Canada

MOSST
Background Paper

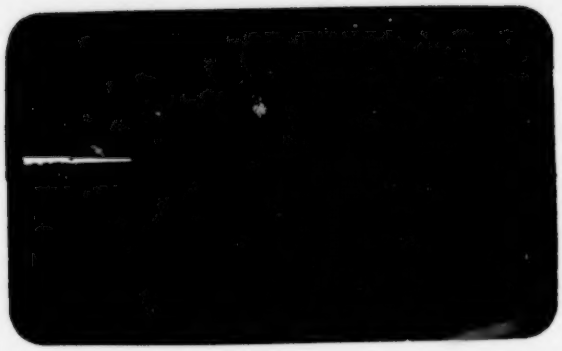
13

R&D POLICIES, PLANNING
AND PROGRAMMING

JANUARY 1981

Ministry of State
Science and Technology
Canada

Ministère d'État
Sciences et Technologie
Canada



13

R&D POLICIES, PLANNING AND PROGRAMMING

JANUARY 1981

ADDITIONAL COPIES AVAILABLE FROM:

Communications Services Division
Ministry of State for Science and
Technology
270 Albert Street
Ottawa, Ontario
K1A 1A1

Aussi publié en français

TABLE OF CONTENTS

		Page
	INTRODUCTION	1
I	BACKGROUND	1
	A General Comments	1
	B Federal Government Involvement in R&D	2
	C Factors Inhibiting R&D	5
	D R&D Policy Instruments	6
	E Technological Trends	7
	F Federal-Provincial and Regional Considerations	9
II	FACTORS	10
	A The Roles of the Federal Government in R&D	11
	B Co-ordination and Management of R&D	12
	C Stability of Federal Funding	15
	D Characteristics of Canadian Industrial Structure	16
	E International Considerations	17
	F Policy Instruments	18
III	THE 1.5% TARGET, THE FEDERAL SHARE AND THE ALLOCATION OF FUNDS	21
	A Financial Implications of the 1.5% Target and the Federal Government's Share	21
	B Long-Term Planning	22
	C The Relative Importance to be Given to the R&D Roles of the Federal Government	23
	D The Allocation of Funds Among the Main Roles	29
	CONCLUSION	31

R&D POLICIES, PLANNING AND PROGRAMMING

INTRODUCTION

For several years, successive federal administrations have recognized the importance of R&D to the strength of the Canadian economy and to the quality of life of Canadians. They have adopted policies and put into effect programmes to stimulate and encourage R&D. Despite these initiatives, the level of R&D in Canada, expressed as a percentage of G.N.P., continues to be one of the lowest among OECD countries.

The Ministry of State for Science and Technology therefore initiated in the spring of 1980 a review of ways and means of increasing the contribution which R&D could make to the economic and social development of Canada. It was assisted by, and consulted extensively with, the departments funded through the economic development envelope as well as the Department of the Environment. These departments account for 80% of federal R&D expenditures and 66% of all federal scientific activities*. They perform R&D in the following sectors: agriculture and food, fisheries, oceans, forestry, minerals, earth sciences, energy, transportation, environment, communications/ information, space, manufacturing and construction.

This background paper brings together the contributions made by the departments, identifies the main factors or issues which affect the level and quality of Canada's R&D effort, and analyzes their implications for the federal government's R&D policies, planning and programming.

I. BACKGROUND

A. General Comments

The information received from departments shows that they engage in a wide range of R&D and related

---

* Total federal expenditures on science and technology include both research and development (R&D) and related scientific activities (RSA) such as data collection and analysis.

activities in support of their mandates. The focus of this paper, however, is not on departmental programmes, but on the broad priorities, organization and objectives of the federal government's R&D activities.

Some of the key elements of a national R&D policy are already in place. The government has set a target for national R&D expenditures equal to 1.5% of G.N.P. It has not set a specific date for reaching that target nor has it indicated the size of the contribution which it expects each of the principal R&D performing sectors to make towards the attainment of the target. It has proposed that the share of the federal government in the national R&D effort both as a funder and performer should fall and that industry's share should increase. It recognizes the importance of university research. Its support for R&D should aim at establishing appropriate research capabilities in each region.

B. Federal Government Involvement in R&D

Government involvement in R&D is normally justified on the following grounds:

(a) the benefits of the R&D accrue to society and can be captured only with difficulty, if at all, by the performer of the R&D (externalities);

(b) there are economies of scale to be achieved by having the R&D performed by the government rather than by a large number of small units (economies of scale);

(c) the functions which the R&D supports are not divisible, e.g. defence (indivisibilities); and

(d) the risks or costs associated with the R&D are too large for the private sector alone to assume.

Government programmes (other than those in support of university research) justified in terms of the first three reasons are in this paper called mission-oriented R&D; those justified in terms of the fourth are described as programmes in support of industrial R&D.

There is agreement among departments on the respective roles of government, industry and universities in the performance of R&D.

R&D is required by the federal government to support policy formulation, and operational and regulatory responsibilities; it is performed by industry to support the development of new or improved products and processes. University research is closely related to training highly qualified manpower and to the general advancement of knowledge.

There is also agreement on the types of research which each of these main performers should do. Government R&D is for the most part applied but includes some basic research. Industrial R&D is almost all applied and associated with the development of specific products or processes. Universities concentrate on basic research. In practice, this neat assignment of roles and associated types of research is difficult to maintain and is in reality considerably more complex.

The R&D activities of departments are for the most part mission-oriented. They originate with, and remain rooted in, the mandates of departments e.g. the management of natural resources such as forestry; the compilation of basic information such as weather forecasts, hydrographic charts, and geological surveys, and its distribution to the public; the setting and monitoring of standards and regulations for certain activities such as the transportation of hazardous substances, the control of automobile emissions and the discharge of toxic substances into the environment; the negotiation of international treaties and agreements covering such areas as the protection of Canadian resources from foreign pests, diseases and pollutants, improved access to foreign markets of Canadian products and the equitable sharing of common resources such as the oceans, the atmosphere and the electromagnetic spectrum. Some of these R&D activities can involve the department in acting as a research arm for industry (e.g. agriculture).

The missions which departments support through their R&D programmes tend to be narrowly rather than broadly defined and closely related to their specific mandates. The R&D associated with these mandates is part of a larger package of activities designed to facilitate economic activity in the private sector

through the provision of essential services and information and by helping to ensure the sound management of natural resources.

However, a large, and probably growing, part of federal R&D activities extends beyond departmental missions to the support and promotion of industrial R&D by sharing the risks (and costs) with industry. A large number of departments undertake or finance R&D for this reason, although in highly varying degrees. Some consider it to be part of their mandate to support industrial R&D and have taken it on as a major responsibility. This is certainly so for the Department of Communications in the case of space and communications and, to some lesser extent, Energy, Mines and Resources in the case of energy, Agriculture Canada in the case of food, Transport in the case of certain areas of transportation, and Fisheries and Oceans in the case of oceans. Other departments are moving in the same direction.

The mandate of the Department of Industry, Trade and Commerce clearly encompasses the support of industrial R&D. It shares the risks and costs of R&D across a wide range of sectors. Its approach differs from the purely sectoral departments in two respects: its programmes are from the outset project rather than sector-oriented and it does not have an R&D capacity of its own.

The National Research Council holds a somewhat special place. It has several roles to play. It supports and performs basic research. It assists departments in their mission-oriented R&D. It helps industry through its own laboratories and test facilities. It also has programmes to finance industrial R&D. These programmes are not unlike IT&C's in that they do not have a prior sector bias built into them. However, they are influenced by the NRC's intra-mural research programmes and capabilities.

Departments agree that one of the roles of universities is to train manpower. Shortages of certain types of research personnel have started to appear and threaten to become more acute. Departments attribute this situation to the poor prospects for careers in research. They agree on the importance of basic research. At the same time, they tend to question the relevance of university research to the problems of concern to them. This attitude arises in part from

the essentially discipline orientation of university research and the essentially mission orientation of departmental research. Nevertheless, departments wish to work more closely with universities and some maintain close links with them. The new strategic grants programmes of the granting councils are seen as a first step towards concentrating more university resources in areas of national interest.

In addition to the support of departmental missions and university research and the assumption of part of the risks and costs of industrial R&D, departments undertake or finance R&D for a variety of other reasons: the research is important and would not otherwise be done; the research is being neglected because the respective responsibilities of the federal and provincial governments are not clear; there is a regional need for it. Thus, the federal government often finances R&D on a residual basis. In so doing, it may be deterring other performers from financing themselves the R&D which they require. Accordingly, and notwithstanding the initial justification for federal involvement, it may be desirable in some cases to ensure that the federal government does not become permanently engaged and that arrangements are made for its eventual withdrawal.

C. Factors Inhibiting R&D

In general, departments were of the view that the principal factor inhibiting a better R&D performance by Canada has been a failure on the part of most sectors to recognize the importance of research and development and hence, the absence of a strong commitment to R&D.

In the case of the resource-based sectors and the environment, for instance, there has been insufficient recognition that natural and environmental resources have to be effectively husbanded and managed if they are to continue to provide a basis for economic development and that resource management has an important R&D component. This is obviously so in the case of fisheries and forestry, but it is also true of other areas.

The result has been an under-funding or a lack of continuity in the funding of R&D in these sectors leading to planning difficulties, ill-defined goals, organizational weaknesses and problems in securing co-operation among sectors. A further consequence

has been a rather strong tendency to concentrate on short-term, immediate problems and to neglect longer term and potentially much more serious ones. This lack of appreciation of the importance of R&D in assuring an adequate resource and service base has had its main effect on mission-oriented R&D carried out by departments.

In the case of industrial R&D, a similar lack of commitment was noted. The main reasons for the industry's poor performance are the smallness of the Canadian market, the large number of small firms and foreign ownership. These factors, structural in character, cannot be dealt with simply by placing more public funds in industrial R&D. The general economic climate and the general economic policies of the government were also important determinants of R&D levels.

Impediments to university research were discussed only in passing, if at all.

Inhibiting factors which cut across all sectors include lack of trained personnel, lack of clarity in the definition of federal and provincial responsibilities, and the increasing amount of time having to be spent by scientists on matters other than R&D.

D. R&D Policy Instruments

The manner in which the R&D policy instruments at the disposal of the government are used, and the extent of their use, are very much a function of the role which the government plays in the performance of R&D.

Mission-oriented R&D, almost by definition, is performed in-house. Certain policy instruments may be used to support and supplement the government's intra-mural research capacity, but in practice account for only a small proportion of all the mission-oriented R&D performed.

In contrast, the range of available policy instruments and their use is much greater when the objective is to establish or to develop industrial R&D capacity. For instance, in the case of space and communications, an

attempt is made not only to assist in the R&D itself, but also to create an industrial capacity able to support on its own a sustained R&D effort. Stress is placed on the joint planning and programming of both R&D policy and industrial policy not only through the R&D stage but also through the demonstration, product development and marketing stages. Government procurement and international co-operation become important policy instruments. (The various policy instruments will be discussed in more detail later in this paper).

Given the differences in their roles, departments do not view all the policy instruments in the same light. For instance, those departments which assume part of the risks associated with industrial R&D are more inclined to use contracting-out in a positive and aggressive way to develop and establish new industrial R&D capacity. They do not see it primarily as a means of carrying out in the private sector R&D needed by the government for its own internal purposes. They would like to extend the use of contracting-out quite significantly. Departments whose R&D programmes are essentially mission-oriented see contracting-out as a helpful tool but one which, if they are pressed to use it indiscriminately, can detract from the effectiveness and efficiency of their research programmes.

Other differences among departments relate to the relative emphasis which they place on the creation of an economic climate which will foster industrial R&D compared to the importance which they attach to specific policy instruments. In the case of some, the accent is definitely on the general climate; in the case of others, the emphasis is on specific instruments; and in the case of a third group stress is placed on general policy (e.g. pricing) and specific instruments.

E. Technological Trends

While each department of government concentrates its R&D activities in those sectors for which it is responsible, there are certain areas of research in which they have a common interest.

Considerable importance is attached to production and process efficiency. This concern reflects in part the increasing difficulties of access to some of our natural resources (forests are farther away, minerals are deeper underground) and hence the need for better,

less costly methods of getting to them and processing them. More broadly, this emphasis reflects the current efforts to strengthen Canada's manufacturing base. This can be accomplished only if Canada is competitive in productivity and cost. Technology advances which have a wide range of industrial applications and which give other countries an advantage, e.g. increased use of automation, deployment of computer control and robotics, must be matched by Canadian industry.

Concern over the environment is also widespread among departments. It is their view that, unless the accumulation of harmful and hazardous by-products and side effects from the production and processing of raw resources are effectively controlled, production will be endangered either by the destruction of the natural resource on which the production is based (e.g. soil fertility) or by the unacceptability to the public of the production processes themselves (e.g. certain mining operations). They recognize that the requirements for improving process quality can be expensive and that compromises are often necessary. A balance must be struck between long-term adverse effects and short-term economic gains. The harmful effects of pesticides on life forms other than those which they are intended to destroy needs to be reduced, and means must be found for the safe disposal of toxic and nuclear waste materials and for the reduction of atmospheric emissions from ore smelting and coal burning that give rise to acid rain.

Data systems as tools for dealing with the increased complexity and scope of information are another area of general interest. Highly organized systems are required with capabilitites for the collection, assessment, updating, dissemination, and presentation of information in the most usable form. New techniques of remote sensing for the acquisition of global data are currently being explored in many sectors. Remote sensing has been made possible by advances in satellite technology and can be used for crop assessment, forestry, weather forecasting, ice and sea conditions, and mineral deposits. Data content and subject matter are of course specific to sectors and can help in the establishment or modification of codes, standards, and regulations.

In addition to product and process improvement, environmental considerations and data collection which

have a pervasive long-term effect on the technologies being used and developed in almost all sectors, there are at least two sectors which were singled out, in which the rate of technological change is very rapid and in which there is a virtually constant flow of new opportunities. They are space and communications. They can be characterized as technology driven. There are other areas with similar characteristics, e.g. biotechnology.

Finally, there is one sector - energy - in which all departments have a significant interest. Their interest is twofold: in conservation which offers possibilities for substantial economies in almost every sector and in finding new improved sources of energy.

F. Federal-Provincial and Regional Considerations

Provincial research activities vary from region to region and from sector to sector. Generally, the provincial research and development effort reflects the wealth of the province (Ontario, Quebec, Alberta and British Columbia have the largest research organizations) and is directed at the most significant problems and opportunities facing a particular province. For example, Quebec, Ontario and British Columbia have substantial programmes in forestry. In some cases such as fisheries, where the federal government has the responsibility for the management of the resource, provincial governments are demanding a larger role in decision-making. In others, where the responsibility lies with the provinces - for instance, forestry - they look to the federal government for leadership and assistance in order to avoid duplication and achieve economies of scale, to supplement their own resources, to establish a common knowledge base for the establishment of regulations and to develop new technologies.

In addition to carrying out through sector-oriented departments R&D of interest to the provinces, the federal government has also funded, through other departments such as IT&C and DREE, research in which a provincial government has indicated a particular interest or in an industry which requires R&D support for its continued viability.

It is becoming increasingly important to develop common objectives and funding strategies for the R&D

at both the federal level and the federal-provincial level.

Research in some sectors is highly regionalized. Often this is a reflection of the nature of the sector, such as fisheries and oceans where the R&D is concentrated along the coasts. By contrast, in the field of transport, the main emphasis is on road-related R&D except in Ontario which is involved in some urban transit R&D. Industrial research capability is largely concentrated in Ontario and Quebec.

In general, provincial and regional priorities in the resource sectors vary with the economic importance of the resource concerned, or the problems encountered in developing and exploiting it. In other sectors, such as communications, and the industrial area, factors such as size and concentration of population, and general wealth go far to determine the provincial government's concerns.

Federal-provincial consultations are valuable where they exist, and needed where they do not. Existing federal-provincial co-operation makes possible the more efficient use of the resources of both levels of government. Consultative arrangements ensure minimal overlap in areas such as the environment where both the federal and provincial governments have an interest. There is a need for more and better consultation in areas such as oceans where provinces wish to exercise greater influence over decisions made by the federal government, and in areas such as minerals where federal research serves not only federal needs, but is also useful to provinces in managing their resources.

II FACTORS

This review of the federal government's R&D policies and programmes shows a significant degree of agreement on the importance of R&D and on the various factors which have made it difficult to raise the quantity and the quality of R&D carried out in Canada.

It also shows that there is no common approach by departments to R&D. This state of affairs is not altogether surprising or, for that matter, unhealthy, but acknowledgement of its existence is important and

perhaps even essential to the formulation of federal R&D policy. The differences arise from the various roles which the federal programmes play in the national R&D effort and from the relative emphasis given to one or another of the roles by departments. The roles have an impact on the interface between the government and other performers of R&D, on the choice of policy instruments and on other aspects of R&D policy.

A. The Roles of the Federal Government in R&D

1. Mission-Oriented R&D

As noted earlier, a large part of the R&D performed or funded by the federal government is directly in support of departmental missions. These missions have been defined so as to exclude programmes specifically designed to develop R&D capacity in the private sector. The R&D associated with them provides departments with information, products, or services that enhance their ability to conduct their resource management, operational, regulatory, service, and other functions. The R&D is thus, or should be, fully integrated with these missions. To the extent that the missions underpin or facilitate the operations of the private sector, the R&D is also or should be, responsive to the needs of the private sector.

2. General Support of Industrial R&D

The government has a number of general programmes designed to support and encourage industrial R&D by assuming part of the risks and costs associated with it. They range from tax incentives to programmes such as EDP, DIP, and IRAP which provide support in response to R&D initiatives by industry. Because of their responsive nature, these programmes are more likely to finance product and process improvements for which there is a fairly well assured market and in respect of which the risks are not high rather than entirely new products and processes. These programmes are strongly supported by industry, have a good record of success and should be encouraged as a valuable element in strengthening industrial R&D activities in Canada.

3. Focussed Support for Industrial R&D

The background section mentioned that several departments have R&D programmes designed to establish an

industrial R&D capacity in the sectors for which they have responsibility or to strengthen it if it already exists. Perhaps the best known example of programmes of this kind are those of the Department of Communications in support of the space and communications industries. The Department of Energy, Mines and Resources has some relatively large programmes related to the development of new sources of energy. Other departments have similar programmes, but on a smaller scale. The Department of Industry, Trade and Commerce has not had, as a rule, sector-oriented R&D programmes. However, an important recent change has been the establishment of an electronics programme within EDP.

4. Support of University Research

The federal government also has a role to play in the support of university research. Its three aims are:

(a) to support fundamental research in order to advance knowledge and to maintain the flexibility required to adapt to changing demands;

(b) to institute concerted research programmes in areas of national concern; and

(c) to support and develop research trained manpower.

Most of the financial support is provided to universities through the granting councils and in the case of the natural sciences and engineering mainly through the National Sciences and Engineering Research Council. But departments also finance university research through grants, subventions and contracts. Their purpose is not so much to support university research as to use the universities' research capacity to further their missions or to help ensure a better supply of the kind of trained manpower which they need.

B. Co-ordination and Management of R&D

1. Internal Co-ordination

Given the variety of roles which many departments play in support of R&D and the number of policy instruments which they use, the co-ordination of federal R&D activities is essential to ensure consistency in policies and programmes.

In the case of mission-oriented R&D, the necessary co-ordination can be expected to be achieved through normal interdepartmental mechanisms, including interdepartmental committees, and through the annual planning and budgetary processes. Nevertheless, there are some important areas where there is an urgent need for co-ordination among a number of departments which have remained impervious to these processes.

An interdepartmental committee on industrial innovation might be useful in permitting a regular exchange of information on existing and proposed R&D policies and programmes. It is unlikely, however, to provide the leadership and co-ordination required to establish a strong R&D capacity in industry. This is specially true of sector-oriented programmes. Such undertakings require a concerted long-term effort by all interested parties, both inside and outside the government, and the use of a wide range of policy instruments. Interdepartmental committees are not well suited to working in this way. The industrial development mandates extend beyond the mandate of any single member department and, in the absence of some very strong directive from government, neither the committee nor any of its members are able or, if able, find it easy to take responsibility for the broader objective.

The experience with the space programme which works through an interdepartmental committee is relevant in this regard. While the space programme has achieved a significant degree of success, its planning, co-ordinating and administrative weaknesses are becoming more apparent and less tolerable. It consists of separately funded and separately administered departmental programmes. The technical support for the programme is widely dispersed and not accountable to a single authority. As a consequence, long-term planning is difficult, the overall purpose of the programme is at times subordinated to the objectives of individual departments, uncertainties are created, commitments are unduly limited and collaboration with industry and universities is much more difficult to achieve and maintain.

2. External Co-ordination and Consultation

The relations between the federal and provincial governments are in an almost continuous state of change and, as a consequence, the R&D interface between the two levels of government often needs to be

adjusted. In a number of sectors, including the resource sectors, the environment and the oceans, lack of clarity in thi. interface is hampering the effectiveness of R&D activities. There is ample scope for overlapping activities, on the one hand, and missed opportunities, on the other. These are underlined by the increasing interest which provincial governments are taking in R&D in itself and in the R&D activities of the federal government.

We can ill afford to let the situation continue. A concerted effort is needed to resolve it. In order to increase both the national and regional benefits, the objectives and activities of the provincial and federal governments must be supportive and complementary. In the case of mission-oriented research, an effort is needed to clarify the respective responsibilities of the federal and provincial governments and ensure that the federal government does not engage in research simply to fill gaps left by others. In the case of programmes in support of industrial R&D, the objective should be in the direction of engaging in collaborative programmes in areas of mutual or national interest.

There is a need, as well, to improve the effectiveness of the contribution which university research can make to governmental and national R&D objectives, particularly industrial development. Greater efforts should be made to ensure that university training and research activities are more closely related to the needs of industry. Closer relationships between university and government researchers would benefit both groups.

NSERC's strategic grants programme moves in these directions, but it may not be enough. Further progress could be made if the universites were invited to collaborate in specific programmes and tasks, whether in support of mission-oriented or industrial R&D.

3. Management

Doubling the country's R&D expenditures in real terms will require a concerted national effort led by the federal government. This responsibility can only be discharged effectively if the total federal effort is well co-ordinated, managed and supported. The sheer magnitude of the task and the number of

organizations involved suggest that new management responsibilities and structures may be necessary.

As more and more emphasis is placed on industrial development objectives for R&D, it is possible that the traditional mandates of departments will become barriers to enhancing the effectiveness of government R&D activities. Complex technologies and their pervasive effects will demand the attention of more than one department or will require departments to expand their mandates and activities. Inter-departmental committees, lead departments, expanded mandates, and special agencies are among the approaches taken to solve these problems. There is unlikely to be a single solution as each sector's needs will undoubtedly be different. It is, however, important to recognize that the existing arrangements for management and co-ordination may no longer meet the needs of some sectors.

More generally, there is a need to manage actively the federal government's R&D programme if the commitment to raise the level of R&D is to be met. Consistent strategies need to be developed and implemented. Federal expenditures on R&D need to be allocated according to an agreed track for the federal share. Effective consultation with the other funders and performers must be established in order to develop a concerted national effort. The matter deserves further consideration.

C. Stability of Federal Funding

For the federal government to provide the leadership necessary to raise the nation's R&D effort, it is indispensable that it make a long-term financial commitment. It is virtually impossible to plan and conduct research programmes that require several years to produce results when the funding commitments are uncertain from the outset. Similarly, technology development and industrial development are long-term endeavours demanding continuity of purpose and funding. Industry cannot be expected to increase its commitment to R&D if the technology risks are compounded by the real financial risks associated with uncertainty in related government programmes.

The frequent erosion of the federal R&D funding by ad hoc demands of operational programmes seriously inhibits R&D activities. While it is perhaps understandable and natural to seek to resolve short-term problems at the expense of longer term considerations, any serious attempt to enhance the effectiveness of R&D must ensure that federal funds allocated for R&D purposes are protected from erosion by other demands. Otherwise the credibility of the federal commitment will be reduced and this in turn will have a bearing on the action of others.

D. Characteristics of Canadian Industrial Structure

In developing policies, plans and programmes for R&D activities intended to enhance the industrial capabilities of the country, the Canadian industrial structure must be taken into account. The manufacturing sector is small relative to the economy as a whole and its R&D intensity is on the low side. Canadian industry is dominated by foreign-owned multinational corporations which, by and large, perform their R&D "at home". These are major impediments to increasing Canada's R&D efforts.

Many of the R&D intensive sectors are characterized by a large number of small firms distributed across the country. These companies do not have sufficient sales margins or experienced staff to finance or conduct R&D, and usually must purchase their technology needs. Many of the companies are in potentially high growth areas and need encouragement to initiate the appropriate R&D activities. Yet compared to other governments, the Canadian government does not finance a large share of the R&D in manufacturing. In the United States, for instance, 37.2% of the funds come from the government, in France 25.4%, in the U.K. 20.9%, in Germany 17.9%, in Sweden 15.9% and in Canada 11.2% (1975 figures).

Finally, it may be noted that in many sectors, fragmentation of the domestic market makes it difficult for industries to invest in R&D. More effective use of legislation, regulation, and government procurement could help in stabilizing and aggregating the domestic market. Aggressive pursuit of the international market will also be necessary if Canada is to produce more world-class competitive industries.

E. International Considerations

Except in a few areas (notably in Canada's space programme), there has been no systematic policy to promote and facilitate Canadian participation in international intergovernmental programmes on science and technology. A major barrier has been the high initial cost of identifying potential partners and of laying the groundwork for joint planning and execution of programmes. Departments and agencies have been unable to finance those activities during the prolonged period of budgetary restraint.

On the industrial side, success in reaching the R&D expenditure target will depend very much on the extent to which multinational enterprises operating in Canada will undertake R&D in this country. Future policy will have to address ways and means of bringing this about.

The international side of Canada's research and development activities needs to be explored. A preliminary appraisal suggests that:

(a) international collaboration is important if a number of our problems are to be addressed simultaneously;

(b) in the light of experience, the most fruitful programmes occur at the agency-to-agency or programme-to-programme level in cases where the joint effort is of an important size and of medium to long term duration;

(c) in the short-term, the creation of a central fund to finance exploratory exchanges would significantly assist in establishing the necessary mutual understanding between agencies in Canada and abroad upon which could be built practical programmes of cooperation; and

(d) there is a need to ensure that international collaboration is systematically considered as a potential means of attaining programme objectives.

In any areas where it would be to Canada's advantage to make a concentrated effort to develop an R&D capacity such as in the energy, space, communications and information, transportation and oceans sectors, the

need to pursue opportunities selectively for international collaboration will be particularly important.

F. Policy Instruments

Over the years, a number of instruments and procedures have been developed for putting into effect the government's policy to strengthen industrial R&D. The relevance and effectiveness of these instruments depend very much on the role which they are intended to support and the sector to which they are applied. Some of these instruments are well established and accepted and do not cause any problems. Others, however, are not always well used, used at all or used extensively even though they are considered to have a significant potential to stimulate R&D, especially industrial R&D. These are the instruments which are discussed briefly below, including suggestions that have been put forward for changes from time to time.

It might be noted, in passing, that the wide variety of policy instruments used by the government often give rise to demands for simpler and more readily understood programmes. The plea must be listened to. At the same time, it must be recognized that the multiplicity of instruments provides elements of flexibility and adaptability which allow many projects which otherwise would have to be abandoned to proceed.

1. Contracting-in Policy

A contracting-in policy would allow government laboratories to perform research on behalf of Canadian industry and thus give industry access to specialized equipment and services. It would also constitute an efficient and effective method for providing new and small companies with R&D capabilities they could not otherwise afford. At the same time, it would help invigorate the government's R&D capability and increase the likelihood that federal R&D proposals would take into account industry's interests. Such a policy, if adopted, should operate on a cost-recovery basis. The Technical Information Services has some elements of contracting-in.

2. Government Procurement

Government procurement to stimulate R&D is a policy instrument that should be used to the fullest extent possible consistent with our international obligations. There needs to be better consultation

with Canadian industry, sufficiently in advance of the procurement of technological products and services to allow, where appropriate, modification of requirements to match more closely industrial capability and to give industry adequate lead-time to gear up for production. Policy guidelines for the payment of premium costs to encourage the development of Canadian sources to replace imports could also be worthwhile. An appropriate "Buy Canadian" Act or policy would encourage departments to seek out and develop indigenous competitive sources for their procurement needs. Consideration could also be given to extending the procurement policies to include Crown Corporations and Agencies.

3. Contracting-out

Contracting-out has proven to be an effective policy instrument for increasing the share of Canada's R&D performed by industry, but its effectiveness can be diminished if the procedures for its use are too cumbersome or inflexible, or if decisions are delayed too long. It could be extended to embrace large long-term development projects in order to give it more continuity and thereby enable industry to hire qualified staff on a permanent basis. It could also be used to encourage joint industry/government projects, particularly in high-risk situations where market acceptance of new products and services is uncertain.

4. Demonstration Activities

There is a need to provide better support for those activities which must follow R&D work to apply the results successfully and to reap the subsequent economic and social benefits. For example, prototype demonstration projects, field trials, and similar activities are often required to establish markets. Examples of what can be done are the fibre optics technology in Manitoba, the vertical axis wind turbine in Quebec and the Straflow tidal turbine at Annapolis Royal. Government support is often essential in international marketing ventures. Thus, when considering ways and means for increasing the effectiveness of industrial R&D, consideration should be given to the extension of many of the instruments used to support R&D to cover the essential activities that allow R&D results to be taken through the product development and marketing phases. In some cases, the government will have to take the initiative for creating a market demand.

5. Government Regulation

The government could, in certain circumstances, include industrial development as a consideration when exercising its regulatory functions. The setting of technical standards and specifications offers one possible way of successfully using regulations to encourage the commercial exploitation of indigenous R&D.

6. Enlisting University Research

The research capabilities of universities would appear to be under-utilized mainly as a result of inadequate funding. While respecting the basic integrity of the universities as teaching institutions, a greater effort is needed to ensure that their research and teaching activities are more relevant to the needs of industry and the country generally.

Grants and contributions have been used successfully in getting universities and research institutes to perform R&D related to specific federal missions (e.g. the environmental area) and to develop relevant research expertise. Increased funding of universities and institutes is important to ensure the availability of trained professionals in specific areas. The funding of large-scale industrial research activities at universities is not, however, favoured.

7. Tax Incentives

The R&D tax incentives are intended to encourage profitable companies to undertake more R&D. The available evidence suggests that they have been successful and the companies which benefit most are often those which are, or promise to be, internationally competitive. The incentives are of limited or no use to smaller or newer companies because they may not generate the income against which the tax credit can be taken.

8. Technology Transfer

The government has given considerable attention to the transfer of technology from government laboratories to the private sector. In 1978, the successful NRC programme, PILP, was extended to five other departments with a total funding of $2 million. This was

welcomed by all and proven successful. However, funding of the programme, named COPI, has been inadequate. There are several other technology transfer mechanisms, but none is as well developed as PILP/COPI. Past and present funding restrictions could continue to hinder technology transfer efforts.

9. Creation of New Institutions

In the past, the federal government has, on occasion, responded to industrial opportunity in a high-risk area by creating a new institution, usually a Crown Corporation, to be the focus for the development of a new technological competence. AECL, in the nuclear energy field, is a good example. The same route is now being followed for the development of alternative energy technologies.

10. Conclusions

From this brief review of the major policy instruments at its disposal, it appears that the federal government has selected a wide variety of them. It is also clear that some of them could be used more effectively and more extensively.

III. THE 1.5% TARGET, THE FEDERAL SHARE AND THE ALLOCATION OF FUNDS

A. Financial Implications of the 1.5% Target and the Federal Government's Share

The government repeated, in the Speech from the Throne, its policy objective of raising R&D expenditures in Canada to 1.5% of G.N.P.[1] To reach the target by 1985 means that in real terms national expenditures on R&D would have to be about double the $2.5 billion spent in 1979. Such a target, while quite challenging, is not impossible to reach.

In several OECD countries, for example, the Scandinavian countries, national governments finance about one-third of the national R&D effort, and industry about one half. In Canada, this norm, if applied, would result in a reduction of the federal share of the national effort from 38.9% in 1979 to 33.3% by the target date, and industry's share would increase from

---

[1] Gross expenditures on Research and Development (GERD) as a percentage of G.N.P. is an indicator used by most countries to determine their level of R&D expenditures.

35.8% to 50%. If the provinces were to finance 7% of the total, the overall government share would be 40%.

To attain both the target and this distribution of the national effort by 1985, federal government expenditures would have to increase by 8% in real terms, and industry expenditures by 17% annually. For the provinces' share of the total to increase, their expenditures would have to rise at an average annual rate of more than 9%. These rates would be 17%, 27% and 19% respectively if allowance is made for inflation.

The relative growth rates and the relative shares of each of the main funders of R&D, together with their financial implications are set out in the table below.

FUNDER	1979		1985		Nominal Growth	Real Growth
	$M	(%)	$M	(%)	%	%
Federal	973.4	(38.9)	2520.8	(33.3)	17	8
Provincial	173.5	(6.9)	496.8	(6.6)	19	9
Industry	895.3	(35.8)	3781.3	(50.0)	27	17
University	348.5	(13.9)	576.7	(7.6)	9	0
Other	108.9	(4.4)	186.9	(2.5)	9	0
TOTAL	2499.6		7562.5		20	10

B. Long-Term Planning

Adoption of an expenditure track for the federal share of the national target would do much to remove some of the major problems noted in the two preceding sections. It would provide the assurances of funding so necessary to long-term planning and offer to ministers a much improved basis for judging competing proposals by allowing them to compare the main thrusts and directions rather than have to examine a multitude of separate items.

Planning would also permit better and more meaningful consultations to take place with the provinces, with industry and with the universities. Indeed the planning could be a joint endeavour. This already takes

place to some extent in the case of mission-oriented R&D, but means of doing so in the case of industrial and university research are considerably less well developed.

C. The Relative Importance to be Given to the R&D Roles of the Federal Government

1. Mission-Oriented R&D

Roughly 50% of federal R&D expenditures in 1979 were, it is believed, mission-oriented. The main justification for giving a high priority to mission-oriented R&D is that it serves an essential purpose and that unless financed by government the R&D will not be done at all or will not be done as well by others. The principal and often repeated criticism of this approach is that the proportion of mission-oriented R&D is already too high, that the R&D is neither responsive nor relevant to the needs of industry, and that it does little to raise the level of industrial R&D.

These two points of view, on the surface irreconcilable, are more definitional than real. Mission-oriented R&D is not intended to provide direct support to industrial R&D. This is not the same as saying that it is not of fundamental importance to the private sector. In addition to maintaining the scientific capacity required by the federal government for the formulation of public policy, its purpose is to support government services such as aid to navigation, weather forecasting and resource management and regulation, all of which facilitate private sector activity; and to meet in whole or in part the R&D needs of sectors which because of their inherent structure are unable to perform all the R&D that they require. It is essential to the economic health of such industries as forestry, mining and fisheries. There is also evidence to suggest that the economic cost of neglecting mission-oriented R&D is substantial while the return on it is high.

Against this background, it is difficult to maintain that mission-oriented R&D performed by or for government departments is not responsive to real or immediate economic needs or that it is not integrated into the production process.

The policy instruments that can be used to promote mission-oriented R&D are fairly limited. Most mission-oriented R&D must be intramural. It offers limited opportunities for contracting-out. The possibilities for technological transfer are somewhat greater, especially in those cases where the government is acting as the research arm of an industry (agriculture) or part of an industry (small mining companies). The potential for co-operation with the provinces is significant because mission-oriented R&D tends to be in areas of interest to them; the same is true of the universities. For this reason, mission-oriented R&D lends itself rather readily to building regional research capacities, but this should be done in such a way that the provinces contribute to the creation of some part of that capacity. Mission-oriented R&D creates a demand for equipment and the opportunity, through procurement policy, to support industrial R&D.

2. General Support Measures for Industrial R&D

There are, as already noted, three major structural weaknesses which impede industrial R&D in Canada: foreign ownership, the large number of small firms and the smallness of the Canadian market. The resolution of these problems rests as much in the domain of industrial as of R&D policy. It is doubtful that the R&D target can be reached unless the impact of foreign ownership on the amount of industrial R&D carried out in Canada is reversed. This is the background against which proposals intended to support industrial R&D should be assessed.

The measure most often advocated is a 25% R&D tax credit to replace the existing arrangements. At the moment only small businesses receive a 25% tax credit; for other businesses, the credit is 10% (20% if located in the Gaspé or the Atlantic Provinces) plus a write-off of 50% (additional to the long-standing 100% write-off) on R&D expenditures over and above those made in a base period. The main advantages of this approach are that it reflects the preferences of the business community; that it involves no direct intervention by the government; that it is easily integrated into the rest of the innovation process; and that a general measure of this kind is required given the low level of R&D in Canada and the obstacles that must be overcome in order to raise it.

The counter-arguments have by now become familiar. A first is the windfall gain that accrues to firms that are already performing R&D (the use of a base period for the additional 50% write-off was intended to meet this point); a second is that the measure will not induce a large increase in R&D (but the CMA, on the basis of a survey of its members, believes that an increase of 10% in R&D expenditures would take place); a third is that companies with no taxable income could not claim the credit (a refundable tax credit is the solution most often considered). It is also argued that R&D is but one element in the total innovation process and that tax credits should therefore be extended to other phases of the process and in particular to pre-production design and engineering expenses. This measure would be far more expensive than a tax credit related to expenditures on R&D alone.

The other main sources of general support for industrial R&D are those programmes, such as EDP, DIPP and IRAP which are designed to be responsive to projects submitted by the private sector. Generally speaking, these programmes operate on a project-by-project basis, not on a sector basis.

The principal advantages of general measures are their flexibility in terms of sectors, the integration of R&D with other parts of the innovative process, their concentration on small and medium-sized firms (which are often unable to claim the tax incentives), their heavy reliance on the private sector for the initiation of projects with direct government intervention thus being kept to a minimum, and the use and reinforcement of existing industrial R&D capacities. Evaluation of some of the programmes shows that the returns are high and materialize quickly.

But it should also be recognized that these programmes are not readily responsive to regional needs or to co-operation with other performers of R&D; they do not easily allow the concentration of resources either over time or in a particular sector, even though some concentration may be desirable; they do not encourage longer-term planning; they tend towards the low risk incremental type of R&D rather than towards new products and processes; and the limits placed on the amount of R&D that can be financed per project can be inhibiting.

The programmes take essentially the form of grants and contributions, but contracts are also used as, for instance, the NRC's PILP programme.

3. Sector-Oriented Programmes for Industrial R&D

Sector-oriented programmes are designed to stimulate and support the development of technological capabilities in certain selected industrial sectors through the co-ordinated application of appropriate federal policy instruments. The R&D programmes are usually associated and integrated with other programmes in support of the production process.

A number of the departments have programmes of this kind, but their size and scope as well as the range of instruments used varies enormously. In the case of the larger programmes (e.g. space), almost every instrument at the disposal of the government is used and the co-operation of all the main performers of R&D and of all the main potential users is actively sought. This is done at both the national and international levels. The R&D capacities within the government are used in such a way as to complement those in industry and have even been put at the disposal of industry pending the development of its own independent capacity. Procurement is often used as an important policy instrument. Support might extend to demonstration projects and other pre-production activities. Grants, contracts and loans may all be used.

The principal advantages of this approach to the support of industrial R&D are that it lends itself to longer-term planning and programming. It allows for a greater concentration of resources over time and by sectors. It is recognized that in certain industries, specially high technology industries, R&D is an essential element of commercial and industrial success, and that there is a need to encourage, support and organize such R&D, especially in Canada where industrial R&D is weak. The possibilities of federal-provincial co-operation are significant.

The major objection to this approach is that it involves a higher degree of risk. It is often described as "picking winners", a process, it is argued, in which governments do not excel. The difficulty is real but should not be exaggerated. To deal with this objection, it is suggested that in evalua-

ting proposed areas of concentration and technologies within them, consideration should be given to the following criteria:

- the industry can be weaned off the high level of support needed in its infancy as technology and markets mature;

- the expected long-term benefits of an enhanced industrial capability are commensurate with the cost of the support required;

- initiatives of longer-run potential are directed at identified opportunities, national needs or problem areas;

- rapid changes are taking place in technology and its supporting science;

- Canadian strengths which can be built on exist in government or universities;

- there are Canadian companies with a developmental management and technical competence or a potential to compete internationally; and

- the preceding factors combine to offer special opportunities for industrial growth generally, and balanced regional growth in particular, while at the same time enabling other federal objectives in the sectors to be attained.

A difficulty often associated with this approach is that support for industrial R&D in a particular sector is not concentrated in a single department, but scattered across the government because there usually is more than one department interested in the sector. Some co-ordinating mechanism is therefore required. This normally takes the form of an interdepartmental committee. Experience suggests that while committees of this sort may be satisfactory to co-ordinate mission-oriented R&D, they may be less satisfactory when the objective is to assist in supporting the development of high-technology industries.

If this approach is more widely adopted as part of the government's R&D policy, it will be necessary to select certain areas of concentration. There are at least five sectors which might lend themselves in major ways to this approach: communications, space,

energy, oceans, and possibly certain areas of transportation. In the case of the first three, the government is more or less explicitly committed to such an approach. But in addition to those particular sectors, there are certain technological trends from which Canada must seek advantage either directly in their development or in their application to industrial processes and which also lend themselves to a concentration approach. They include biotechnology, cold regions technology, robotics, micro-processors, toxicology and environmental technology.

4. University Research

Federal government support of university research has been reviewed at great length by the government. The analysis of the challenges and problems facing university research and the rationale for federal government support for such research have been widely accepted both inside and outside the government.

The rationale involves a major new element -- research in areas of national concern -- which in turn has led to a major new departure in the programmes of the Nat-e ural Sciences and Engineering Research Council (and th other Councils), the strategic grants programme. This programme is in a state of evolution and it is expected that with experience and time it will move towards more precise objectives. This is an important development and should be encouraged.

5. The Relative Importance of Each Role

This analysis suggests that the first claim on federal R&D funds should be given to departmental mission-oriented R&D. The reason, a simple straightforward one, is that unless the government supports it, it will not be performed. Yet the greater part of this R&D assists the operations of the private sector to which it renders essential and fundamental services and without which it could not operate effectively.

The assignment of the first claim on R&D funds to mission-oriented R&D should not necessarily mean that it should increase more quickly in either absolute or relative terms than other types of R&D. It means that it should be financed at a level adequate to allow it to perform its essential functions.

For somewhat similar reasons, it is suggested that second claim on R&D funds be given to university research.

A question to be considered in the case of industrial R&D is the relative emphasis to be given to sector and non-sector-oriented measures. There is no doubt that room has to be made for general support programmes. They provide the flexibility and adaptability needed to assist sound projects no matter in what sector they arise. The strength of the general approach is also its weakness. It builds on existing R&D capacity, but as noted, that capacity is not large and is not as diversified as in other countries. The base on which the general approach rests is therefore deficient and it is doubtful whether through it alone we can take early and full advantage of the opportunities offered by R&D, especially in those sectors where intensive R&D efforts are one of the elements essential to industrial and commercial success. In most industrialized countries, these sectors receive significant support from their governments.

D. The Allocation of Funds Among the Main Roles

An initial and tentative allocation of the additional federal funds called forth by the target to the various R&D roles of the government would constitute a major step in the establishment of R&D priorities and in furthering the longer term planning process which is so important to the success of R&D activities. It could be taken into account during programme planning, and as a criterion in project selection. It would be confirmed later, or modified, by examination of specific proposals related to each of the main roles.

There is unfortunately no scientific way for arriving at a precise allocation.

It is a question of judgement that has to be exercised in the light of the considerations set out in this paper, the potential use to which the funds would be put under each role and the existing demands for funds under each. A number of options can be developed on this basis. These are presented in the table below.

	OPTION I Percentage Distribution of Increase	OPTION II Percentage Distribution of Increase	OPTION III Percentage Distribution of Increase
Mission-oriented	53	39	32
Industry Support (both general & sector oriented)	30	40	47
University	17	21	21

NOTE: Distribution of increase is for each role 1985-86 over 1980-81.

Option III would appear to be a reasonable compromise for initial planning purposes. It provides for steady but restrained growth in the mission-oriented R&D required to support policy formulation and assist private sector activity, while directing the largest part (one-half) of new resources to industry-related R&D, both general and sector-oriented.

CONCLUSION

The federal government is committed to raising the level of R&D expenditures in Canada. It will have to meet its share of the additional funding required and allocate it among the three major R&D responsibilities that it has.

However, increased expenditures by the federal government are not enough if the target is to be reached. Other policies will have to be used. They range from tax incentives and government procurement to contracting-out and government regulations.

In addition, the overall effectiveness of the government policies and programmes will be dependent on a number of other factors such as the development of forward plans, the establishment of priorities and of clear objectives, joint endeavours with other performers of R&D, and the development of national and international markets. The endeavour has to be a common one and shared by all.

Canada

Document explicatif du MEST

13

LA PLANIFICATION, LA PROGRAMMATION ET LES POLITIQUES EN MATIÈRE DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT

JANVIER 1981

Ministère d'État
Sciences et Technologie Canada

Ministry of State
Science and Technology Canada

13

LA PLANIFICATION, LA PROGRAMMATION ET LES POLITIQUES EN MATIÈRE DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT

JANVIER 1981

TABLES DES MATIÈRES

		Page
	INTRODUCTION	1
I	**HISTORIQUE**	2
	A Observations générales	2
	B La participation du gouvernement fédéral à la R-D	2
	C Les facteurs d'entraves à la R-D	6
	D Les instruments de politique en R-D	7
	E Les tendances technologiques	8
	F Les considérations fédérales - proviciales et régionales	10
II	**FACTEURS**	12
	A Les rôles du gouvernement fédéral dans la R-D	12
	B La coordination et la gestion de la R-D	14
	C La stabilité du financement fédéral	17
	D Les particularités de la structure industrielle canadienne	18
	E Les considérations internationales	19
	F Les instruments de politique	19
III	**L'OBJECTIF DE 1,5 POUR CENT, LA CONTRIBUTION FÉDÉRALE ET L'ATTRIBUTION DES FONDS**	24
	A Les incidences financières de l'objectif de 1,5 pour cent et la contribution du gouvernement fédéral	24

B La planification à long terme 26

C L'importance relative qu'il faut accorder au rôle de la R-D du gouvernement fédéral 26

D La répartition des ressources selon les rôles 33

CONCLUSION 35

LA PLANIFICATION, LA PROGRAMMATION ET LES POLITIQUES EN MATIÈRE DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, les administrations fédérales successives ont reconnu l'importance de la R-D pour le renforcement de l'économie canadienne et pour le bien-être des Canadiens. Des politiques ont donc été adoptées et des programmes mis en application pour encourager la R-D au Canada. Nonobstant ces initiatives, le niveau des activités de R-D au Canada, exprimé en pourcentage du P.N.B., est demeuré l'un des plus bas parmi les pays de l'O.C.D.E.

Au printemps de 1980, le ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie (MEST), a réexaminé les moyens d'accroître la contribution que peut apporter la R-D au développement social et économique du pays. Il a consulté et reçu l'aide des ministères financés sous l'enveloppe du développement économique, de même que celle du ministère de l'Environnement. Ces ministères effectuent 80 pour cent des dépenses fédérales en R-D ainsi que 66 pour cent des activités scientifiques connexes*. Ils entreprennent de la recherche-développement dans les secteurs suivants: l'agro-alimentaire, les pêches, les océans, la foresterie, les minéraux, les sciences de la terre, l'énergie, les transports, l'environnement, les communications et l'information, l'espace, la fabrication et la construction.

Ce document explicatif réunit les contributions qu'ont apportées les ministères et identifie les facteurs les plus importants qui influencent la valeur et la qualité des efforts de R-D au Canada. De plus il analyse leurs incidences sur les politiques, la planification et la programmation du gouvernement fédéral en matière de R-D.

---

* Le total des dépenses fédérales en sciences et en technologie comprend à la fois la recherche-développement (R-D) et les activités scientifiques connexes (A.S.C.) comme l'analyse et la collecte des données.

I. HISTORIQUE

A. Observations générales

Les renseignements et données fournis par les différents ministères, démontrent que ces derniers s'engagent dans de nombreuses activités en R-D et dans des domaines connexes, afin de soutenir les activités dont ils ont la responsibilité. Toutefois ce document ne porte pas tant sur les programmes ministériels que sur l'ensemble des priorités, sur l'organisation et sur les objectifs du gouvernement fédéral en matière de R-D. Ceux-ci doivent donc être envisagés comme des parties intégrantes d'un ensemble plus vaste.

Certains des éléments essentiels à une politique nationale de recherche-développement sont déjà en place. Le gouvernement a établi à 1,5 pour cent du P.N.B. l'objectif national des dépenses de R-D. La date exacte à laquelle cet objectif doit être atteint n'a pas encore été fixée définitivement. Le gouvernement n'a pas encore indiqué la part que chacun des secteurs impliqués dans la R-D devrait, à son avis, contribuée pour atteindre cet objectif. Il a proposé que la contribution du gouvernement fédéral au programme national de R-D diminue, à la fois comme source de fonds et comme exécutant, et que celle de l'industrie devrait augmenter. Le gouvernement reconnaît également l'importance de la recherche universitaire. Il croit aussi à l'établissement de capacités de recherche appropriée à chaque région.

B. La participation du gouvernement fédéral à la R-D

La participation du gouvernement fédéral à la R-D est habituellement justifiée selon les critères suivants:

(a) les retombées de la R-D profitent à la société, mais l'exécutant n'en bénéficie qu'avec difficulté ou pas du tout (externalités);

(b) il serait possible de faire des économies d'échelle si la R-D était effectuée par le gouvernement plutôt que par un grand nombre de petites unités (économies d'échelle);

(c) la fonction soutenue par la R-D est indivisible, par exemple la défense (indivisibilité);

(d) les risques ou les coûts associés à la R-D sont beaucoup trop importants pour être assumer par le seul secteur privé.

Les programmes gouvernementaux (autres que l'aide à la recherche universitaire) fondés sur les trois premiers critères sont appelés dans ce document, programmes de R-D thématique; ceux fondés sur le quatrième critère sont décrits comme programmes du soutien de la R-D industrielle.

Les ministères sont généralement d'accord sur les rôles respectifs du gouvernement, de l'industrie et des universités dans l'exécution de la R-D.

Le gouvernement fédéral a besoin de la R-D pour la formulation de ses politiques et l'exercice de ses responsabilités opérationnelles et de règlementation. D'un autre côté, l'industrie s'en sert pour la mise au point de nouveaux produits ou pour le perfectionnement de produits existants, de même que pour l'amélioration de ses procédés. Pour ce qui est de la recherche universitaire, elle est étroitement liée à l'avancement des connaissances et à la formation d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée.

On est généralement d'accord sur le genre de recherche que doit poursuivre chacun des principaux exécutants. La R-D gouvernementale est essentiellement une recherche appliquée quoique la recherche fondamentale y soit aussi présente. Dans l'industrie, la recherche-développement est surtout une recherche appliquée et liée au développement de produits ou de procédés particuliers. Les universités quant à elles concentrent davantage leurs efforts vers la recherche fondamentale. D'une façon plus pragmatique, cette répartition très nette des rôles et des catégories correspondantes de la recherche est en pratique difficile à maintenir et la réalité s'avère beaucoup plus complexe.

Les activités de recherche-développement des ministères sont, en général à caractère thématique. Ces activités découlent de leurs mandats et y demeurent assujetties, par exemple, la gestion des ressources naturelles comme la foresterie; la compilation d'informations de base telles que les prévisions météorologiques, les cartes hydrographiques, les levés géologiques et leur diffusion au public; l'établissement et le contrôle de normes et de règlements pour des activités précises comme le transport de matières

dangeureuses, les émissions des véhicules automobiles, le déversement de matières toxiques dans l'environnement; la négociation de traités et d'ententes à l'échelle internationale comme la protection des ressources canadiennes contre les agents polluants, les maladies et les insectes ravageurs provenant de l'étranger, l'accès aux marchés étrangers des produits canadiens et un partage équitable des ressources communes comme les océans, l'atmosphère et le spectre électromagnétique. Certaines de ces activités de recherche-développement peuvent être effectuées par les ministères en servant d'organismes de recherche additionnels à l'industrie (par exemple l'agriculture).

Les missions ministérielles semblent être définies de façon plutôt étroite que compréhensive. Elles sont liées à leurs mandats spécifiques. La R-D qui relève de ces mandats ne constitue qu'une partie des nombreuses activités destinées à faciliter les orientations économiques du secteur privé, par le biais de la prestation de services essentiels et d'information, tout en les aidant à assurer une saine gestion des ressources naturelles.

Toutefois, une part toujours croissante des activités de R-D fédérale dépasse le cadre de la mission ministérielle pour appuyer et encourager la R-D industrielle, en partageant avec l'industrie les risques et les coûts associés à ce genre de R-D. C'est pour cette raison qu'un grand nombre de ministères entreprennent et financent de la R-D avec un degré de participation fort varié. Certains ministères considèrent leur appui à la R-D industrielle comme une partie intégrante de leur mandat. Ils en ont fait une de leurs responsabilités les plus importantes. Ceci est certainement le cas du ministère des Communications, dans le domaine de l'espace et des communications. C'est également le cas du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources pour l'énergie, d'Agriculture Canada pour l'alimentation, du ministère des Transports pour certains domaines des transports, et du ministère des Pêches et des Océans pour les océans. D'autres ministères suivent la même voie.

L'encouragement et l'aide à la R-D industrielle font partie intégrante du ministère de l'Industrie et du Commerce. Il partage donc les risques et les coûts de la recherche-développement dans de nombreux secteurs.

don approche varie de celle des ministères sectoriels sous deux aspects; ses programmes sont axés sur des projets plutôt que sur les secteurs et il ne possède pas de capacités propres en matière de R-D.

Le Conseil national de recherches occupe une place quelque peu spéciale et doit jouer plusieurs rôles. Il supporte et exécute de la recherche fondamentale; il aide les ministères dans leur R-D thématique et il appuie la R-D industrielle par le biais de ses propres laboratoires et de ses installations d'essai. Il possède également des programmes qui financent la R-D industrielle. Les programmes conçus à cet effet ressemblent, d'une certaine façon, à ceux du ministère de l'Industrie et du Commerce, en ce sens qu'ils ne sont pas axés sur un secteur particulier. Toutefois, ils subissent plus ou moins l'influence des programmes et capacités de recherche intra-muros du C.N.R.C.

Les ministères conviennent qu'un des rôles des universités consiste à former la main-d'oeuvre. Le manque de personnel de recherche se fait déjà sentir dans certains domaines, et menace de devenir plus sérieux. Les ministères attribuent cette situation au fait que les possibilités de carrière en recherche sont très limités. Toutefois ils s'accordent sur l'importance de la recherche fondamentale. Par contre, ils s'interrogent aussi sur la pertinence de la recherche universitaire vis-à-vis les questions d'intérêts qui les préoccupent. Cette attitude provient en partie de l'orientation disciplinaire de la recherche universitaire par rapport à l'orientation thématique de la recherche ministérielle. Quoiqu'il en soit, les ministères manifestent un désir d'oeuvrer plus étroitement avec les universités et certains maintiennent des liens étroits avec ces dernières. Le nouveau programme de subventions thématiques des Conseils de subventions est perçu comme une première étape vers la concentration des ressources universitaires dans des domaines d'intérêt national.

En plus d'appuyer les mandats ministériels et la recherche universitaire et d'assumer une partie des risques et des coûts de la R-D industrielle, les ministères exécutent et financent de la R-D pour nombre de raisons; soit parce que la recherche est essentielle et qu'elle ne pourrait s'effectuer autrement; soit qu'elle est négligée parce que les responsabilités respectives des gouvernements fédéral et provinciaux ne sont pas claires; ou soit parce qu'un besoin régional la nécessite. Le gouvernement

fédéral finance donc souvent des recherches sur une base résiduelle. En agissant ainsi, il empêche peut-être d'autres exécutants de financer eux-mêmes la R-D dont ils ont besoin. Bien que le gouvernement fédéral soit initialement justifié de jouer un tel rôle, il serait souhaitable, dans certains cas, qu'il ne s'engage pas d'une façon permanente, et que certaines dispositions soient prévues pour son retrait éventuel.

C. Les facteurs d'entraves à la R-D

Les ministères sont d'avis que plusieurs secteurs ne reconnaissent pas l'importance de la recherche-développement et s'abstiennent de tout engagement dans la R-D. Ceci constitue le principal facteur d'entrave à un meilleur rendement en matière de R-D pour le Canada.

Dans les secteurs de l'environnement et des ressources naturelles on n'a pas reconnu suffisamment le fait que les ressources naturelles et celles de l'environnement doivent être protégées et gérées efficacement si on veut qu'elles continuent de servir d'assise au développement économique. On n'a pas reconnue également le fait que la R-D constitue une composante importante de la gestion des ressouces. Ceci est évident dans les secteurs des pêches et de la foresterie, mais s'applique aussi dans d'autres domaines.

Cette situation a eu pour résultat un financement insuffisant et une absence de continuité de financement en matière de R-D dans ces secteurs. Cela a conduit à des difficultés de planification, à l'élaboration d'objectifs mal définis, à des faiblesses au niveau des structures d'organisation ainsi qu'à des difficultés pour assurer la collaboration entre les secteurs. Une autre conséquence a été de concentrer les efforts sur des problèmes immédiats et à court terme, en négligeant des problèmes à long terme beaucoup plus sérieux. Le fait de n'avoir pas accorder l'importance qu'il fallait aux activités de R-D, pour assurer des ressources et des services adéquats, a influencé la R-D thématique effectuée par les ministères.

Cette situation s'est répetée dans le cas de la R-D industrielle, Les principales raisons qui justifient

la faiblesse de la R-D industrielle sont l'exiguïté du marché canadien, le nombre important de petites entreprises et la propriété étrangère. On ne peut pallier à ces facteurs structurels quant à leur nature, par la simple augmentation des fonds publics voués à la R-D industrielle. Le climat et les politiques économiques générales du gouvernement ont influencé d'une façon importantes les niveaux atteints en recherche-développement.

Les obstacles à la recherche universitaire n'ont pas été étudiés suffisament.

L'absence de main-d'oeuvre spécialisée ainsi qu'une définition trop vague des rôles des gouvernements fédéral et provinciaux, constituent autant d'autres facteurs paralysants qui empêchent d'avoir accès à tous ces secteurs. La même remarque s'applique pour les scientifiques qui doivent consacrer trop de temps à des questions qui ne relèvent pas de la R-D.

D. Les instruments de politique en R-D

La manière suivant laquelle les instruments de politique en R-D sont utilisés et la portée de leur utilisation, dépendent du rôle de la R-D gouvernementale.

La R-D thématique est, presque par définition, exécutée intra-muros. Certains instruments de politique peuvent être des ajouts utiles aux capacités de R-D intra-muros mais, en pratique, ils ne représentent qu'une faible proportion de la R-D thématique effectuée.

Par contre, l'éventail des instruments de politique utilisés et la portée de leur utilisation est beaucoup plus vaste lorsqu'il s'agit d'établir ou de développer les capacités de R-D industrielle. Par exemple, dans un cas comme celui de l'espace et des communications, on s'efforce non seulement d'effectuer la R-D, mais également de créer des capacités industrielles susceptibles de fournir un effort de recherche à long terme. On met l'accent sur la planification et la programmation conjointes de la politique de R-D et de

la politique industrielle, non seulement à l'étape de la R-D, mais également aux étapes de la démonstration, de la mise au point des produits et de la commercialisation. Les achats gouvernementaux et la coopération internationale deviennent d'importants instruments de politique. (Les divers instruments de politique seront discutés plus en détail dans ce document).

Les ministères n'envisagent pas tous les instruments de politique de la même façon. Par exemple, les ministères qui assument une partie des risques inhérents à la R-D industrielle favorisent l'impartition comme un moyen positif et dynamique d'établir et de développer de nouvelles capacités de R-D industrielle. Ils ne voient pas l'impartition comme une façon de faire exécuter par le secteur privé, la R-D nécessaire au gouvernement pour ses besoins internes. Ils aimeraient encourager l'utilisation de l'impartition de façon plus marquée. Par contre, les ministères dont les programmes de R-D sont essentiellement axés sur leur rôle considèrent l'impartition comme un outil qui pourrait diminuer l'efficacité et la rentabilité de leurs programmes de recherche s'ils l'utilisaient sans discernement.

D'autres différences entre les ministères consistent dans l'importance qu'ils accordent à la création d'un climat économique favorable à la R-D industrielle, par rapport à l'importance qu'ils attachent aux instruments de politique particuliers. Dans certains cas, on met l'accent sur le climat général; dans d'autres cas, on fait appel à des instruments spécifiques. Dans un troisième cas, on insiste davantage sur la politique générale (par exemple l'établissement des prix) et sur des instruments particuliers.

E. Les tendances technologiques

Quoique chaque ministère du gouvernement concentre davantage ses activités de R-D dans les secteurs qui relèvent de sa responsabilité, il existe néanmoins certains domaines de la recherche où ils retrouvent des intérêts communs.

Une importance considérable est accordée à l'efficience de la production et des procédés. Cette situation est dûe en partie aux difficultés croissantes de l'accès à certaines de nos ressources naturelles (par exemple, les forêts sont de plus en

plus éloignées et les minéraux sont dans des couches plus profondes). Ceci explique l'intérêt de la recherche pour des méthodes moins coûteuses d'extraction et de traitement. Cette tendance illustre les efforts actuels pour affermir l'industrie manufacturière canadienne. Cette évolution est essentiellement tributaire d'une productivité et de coûts concurrentiels. L'industrie canadienne doit rejoindre les progrès technologiques qui confèrent à d'autres pays un avantage certain (par exemple, l'utilisation accrue de l'automation, du contrôle informatisé et de la robotique).

On retrouve à travers les ministères une certaine inquiétude pour l'environnement. On reconnaît que sans le contrôle de l'accumulation des sous-produits nocifs et dangereux et des effets secondaires de la production et du traitement des ressources primaires, la production elle-même subira les conséquences soit de la destruction des ressources naturelles qu'elle utilise actuellement (par exemple, la fertilité des sols) ou soit de l'opposition publique à ces procédés de production (par exemple, de certains minéraux). Les ministères reconnaissent également que l'amélioration des techniques est en général coûteuse et exige souvent des compromis entre les effets néfastes à long terme et les gains économiques à court terme. Il faut amoindrir les effets désastreux des pesticides sur les espèces non visées, et trouver des moyens sûrs de se débarrasser des résidus toxiques et nucléaires. Il faut aussi réduire les émissions atmosphériques provenant de la fusion du minerai et de la combustion du charbon qui provoquent les pluies acides.

La nécessité d'informatiser les données face à la complexité et à l'ampleur toujours croissante de l'information, constitue un autre domaine d'intérêt général. Il faut établir des systèmes hautement structurés pour la collecte, l'évaluation, la mise à jour, la diffusion et la présentation de l'information sous la forme la plus accessible. De nouvelles techniques de télédétection pour la saisie de données globales sont actuellement à l'étude dans de nombreux secteurs. La télédétection s'est développée grâce aux progrès réalisés dans la technologie des satellites, et elle se rattache aussi bien à l'évaluation des récoltes, à la foresterie, aux prévisions météorologiques et à l'état des glaces et de la mer qu'aux gisements miniers. La nature des données et leur

objet sont particuliers à chaque secteur et peuvent aider à l'établissement ou aux modifications des codes, des normes et des règlements.

En plus de l'amélioration des produits et des procédés, des considérations relatives à l'environnement et à la collecte de données qui influencent à long terme les technologies utilisées et mises au point dans presque tous les secteurs, il existe au moins deux secteurs qui sont mis en évidence, où le rythme des changements technologiques est très rapide et où les nouvelles possibilités sont en progression constante. Il s'agit de l'espace et des communications, qui sont directement tributaires de la technologie. On retrouve également d'autres secteurs ayant des caractéristiques semblables, par exemple la biotechnologie.

L'énergie est un secteur qui constitue une préoccupation dominante pour tous les ministères. Leur intérêt revêt deux aspects: la conservation qui offre des possibilités de réaliser des économies substantielles dans presque tous les secteurs et la recherche de nouvelles sources d'énergie.

F. Les considérations fédérales-provinciales et régionales

Les activités de recherche provinciale varient d'une région à l'autre et de secteur en secteur. En règle générale, les efforts des provinces en matière de R-D sont en fonction directe de la prospérité de la province (l'Ontario, le Québec, l'Alberta et la Colombie-Britannique possèdent les organismes de recherche les plus importants), et sont surtout axés sur les problèmes et les possibilités qui sont les plus importantes pour elles. Par exemple, le Québec, l'Ontario et la Colombie-Britannique ont des programmes importants en foresterie. Dans certains cas, comme les pêches, où le gouvernement fédéral assume le contrôle des ressources, les gouvernements proviciaux revendiquent un rôle accru dans les prises de décision. Dans d'autre cas, lorsque les provinces ont des responsabilités opérationnelles, elles se tournent vers le gouvernement fédéral pour le leadership, obtenir l'aide nécessaire pour éviter le double emploi, et réaliser des économies à plusieurs niveaux qui épargneraient leurs ressources humaines et financières. Elles désirent également mettre en commun les connaissances de base afin d'établir des

règlements et normes uniformes ainsi que mettre au point de nouvelles technologies.

En plus d'effectuer de la R-D pour les provinces, le gouvernement fédéral finance des recherches pour répondre à un intérêt particulier d'une province ou d'une industrie qui a besoin d'appui afin d'en assurer la continuité et la viabilité. Il le fait aussi par l'entremise d'autres ministères tels que celui de l'Expansion économique et régionale (M.E.E.R.) ou celui de l'Industrie et du Commerce (M.I.C.)

Il devient de plus en plus essentiel d'élaborer des objectifs communs et de mettre sur pied des politiques et stratégies quant au financement, et ceci tant au niveau fédéral que provincial.

Certains secteurs présentent un effort de recherche fortement régionalisé. Cela reflète souvent la nature du secteur, comme les pêches et les océans où les activités de R-D sont surtout concentrées sur les côtes. Par contre, dans le domaine des transports, l'effort principal est surtout réalisé dans le domaine de la R-D routière, sauf en Ontario, où il est davantage consacré au transport urbain. Les capacités de recherche industrielle sont surtout concentrés en Ontario et au Québec.

En général, les priorités provinciales et régionales des secteurs des ressources varient selon l'importance économique de la ressource en question, ou selon l'importance des problèmes qu'entraîne l'utilisation continue de cette ressource. Dans d'autres secteurs, comme les communications et l'industrie, des facteurs comme la concentration et l'importance de la population, de même que la prospérité générale, comptent pour beaucoup dans la détermination des intérêts du gouvernement provincial.

Là où elles existent, les consultations fédérales-provinciales sont précieuses; et on en a besoin là où elles sont absentes. La collaboration fédérale-provinciale actuelle permet une utilisation plus efficace des ressources aux deux paliers de gouvernement. Les ententes de coopération assurent un chevauchement minimal dans des domaines comme l'environnement, envers lesquels les gouvernements fédéral et provinciaux manifestent leur intérêt. Il faudrait des consultations plus suivies et plus nombreuses dans des domaines comme les océans, où les

provinces désirent influencer davantage les décisions du gouvernement fédéral, de même que dans des domaines comme celui des minéraux, où la recherche fédérale, tout en répondant aux besoins fédéraux, aide aussi à la gestion provinciale des ressources.

II FACTEURS

Cette étude des politiques et programmes du gouvernement fédéral en matière de R-D met en évidence un consensus sur l'importance de la R-D et sur les différents facteurs qui ont rendu difficile l'amélioration de la qualité et de la quantité de R-D effectuée au Canada.

Elle met également en évidence l'absence d'une approche commune des ministères envers la R-D. Cette situation n'est pas du tout surprenante, ni même inquiétante. Il est important même essentielle à la formulation de politiques fédérales en recherche-développement de noter cette situation. Les différences proviennent des divers rôles assignés aux programmes fédéraux dans l'effort national de R-D et de l'importance relative que leur accordent les différents ministères. Ces rôles ont une incidence sur l'interaction du gouvernement avec les autres exécutants de la R-D, sur le choix des instruments de politique et sur les autres aspects de la politique de R-D.

A. Les rôles du gouvernement fédéral dans la R-D

1. La R-D thématique

Comme nous l'avons mentionné auparavant, une grande part de la R-D effectuée ou financée par le gouvernement fédéral appuie directement les missions ministérielles. Ces missions ont été suffisamment définies pour en exclure les programmes spécialement conçus pour développer les capacités de R-D du secteur privé. La R-D correspondante à ces missions fournit aux ministères de l'information, des produits ou des services qui augmentent leurs aptitudes à bien gérer leurs ressources, leurs services opérationnels et de réglementation, de même que leurs autres fonctions. La R-D est conséquemment (ou devrait être) parfaitement intégrée à ces missions. Dans la mesure où ces dernières sous-tendent ou facilitent les opérations du

secteur privé, la R-D se trouve également ou devrait se trouver intégrée aux besoins de ce dernier.

2. L'appui général à la R-D industrielle

Le gouvernement administre un certain nombre de programmes généraux d'aide et d'encouragement à la R-D industrielle, en assumant une partie des risques et des coûts inhérents. Ces progammes vont des stimulants fiscaux à des programmes comme le Programme d'expansion des entreprises (P.E.E.), le Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense (P.P.I.M.D.) et le Programme d'aide à la recherche industrielle (P.A.R.I.), qui fournissent tous un appui aux initiatives de R-D de l'industrie. En vertu de leur caractère passif, ces programmes serviront vraisemblablement plus souvent à financer l'amélioration de produits et de procédés pour lesquels existent déjà des débouchés intéressants, et qui ne présentent pas de risques trop élevés, plutôt qu'au développement de produits ou de procédés nouveaux. Ces programmes bénéficient évidemment de la faveur de l'industrie; ils ont obtenu un succès considérable et devraient être encouragés comme éléments importants de l'effort visant à affermir et renforcer les activités de R-D industrielle au Canada.

3. L'appui ponctuel à la R-D industrielle

La section historique indique que plusieurs ministères ont des programmes de R-D conçus pour établir des capacités de R-D industrielle dans leurs secteurs d'activités ou pour les renforcer si de telles activités existent déjà. L'exemple le plus frappant est celui du programme d'aide à l'industrie de l'espace et des communications du ministère des Communications. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources administre également des programmes relativement importants pour le perfectionnement et le développement de nouvelles sources d'énergie. D'autres ministères ont des programmes semblables, mais à moindre échelle. Le ministère de l'Industrie et du Commerce n'a pas encore instauré, en règle générale, de tels programmes ponctuels de recherche-développement. Un changement relativement important, toutefois, fut la création récente d'un programme en électronique, relevant du programme d'expansion des entreprises.

4. L'appui à la recherche universitaire

Le gouvernement fédéral a également un rôle à jouer dans l'appui à la recherche universitaire. Ses trois objectifs sont:

(a) d'appuyer la recherche fondamentale pour assurer le progrès des connaissances et maintenir la souplesse nécessaire pour s'adapter aux changements des besoins;

(b) d'instaurer des programmes de recherche concertée dans des domaines d'intérêt national;

(c) d'appuyer et de former la main-d'oeuvre spécialisée en recherche.

La plus grande partie de l'appui financier fédéral aux universités vient des Conseils de subventions, et dans le cas des sciences naturelles et du génie, il provient surtout du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie. Les ministères financent également la recherche universitaire au moyen de bourses, de subventions et de contrats. En agissant de cette sorte, ils songent moins à appuyer la recherche universitaire qu'à utiliser cette même recherche pour poursuivre leur mission ou pour aider à assurer un meilleur apport de la main-d'oeuvre spécialisée dont ils ont besoin.

B. La coordination et la gestion de la R-D

1. La coordination interne

Si l'on tient compte à la fois de la variété des rôles des ministères et des divers instruments de politique disponibles, la coordination des activités de R-D gouvernementale apparaît essentielle pour assurer une certaine uniformité dans les politiques et les programmes.

Dans le cas de la R-D thématique, on peut présumer que la plus grande partie de la coordination nécessaire peut être assurée par les mécanismes interministériels habituels, y compris les comités interministériels, en plus de la planification annuelle et du processus budgétaire. Il reste néanmoins un certain nombre de domaines qui nécessitent un besoin urgent de coordination entre plusieurs ministères qui jusqu'à ce jour ont échappé à ces mécanismes.

Un comité interministériel sur l'innovation industrielle pourrait s'avérer utile en permettant des échanges plus suivis d'informations sur les politiques et les programmes actuels et prévus de R-D. Toutefois, il est douteux qu'un comité de ce genre puisse assurer le leadership et la coordination requise pour l'établissement de capacités de recherche dans l'industrie. Cela est particulièrement vrai dans le cas des programmes sectoriels. Cette situation s'explique par le fait que ces programmes doivent, pour réussir, bénéficier des efforts concertés à long terme de toutes les parties intéressées, à la fois au sein du gouvernement et à l'extérieur, et de l'utilisation d'un vaste éventail d'instruments de politique. Les comités interministériels ne sont pas conçus pour fonctionner de cette façon. Le mandat de développement industriel du comité déborde le mandat de tout ministère membre, et dans l'absence de fortes directives de la part du gouvernement, le comité et les membres du comité ne peuvent que difficilement assumer la responsabilité d'objectifs plus vastes.

L'expérience du Comité interministériel sur l'espace (C.I.E.) est très révélatrice à cet égard. Bien que le programme ait atteint un succès remarquable, les faiblesses inhérentes à son administration, à sa coordination et à sa planification deviennent de plus en plus apparentes et de moins en moins tolérables. L'ensemble du programme se compose de programmes ministériels administrés et financés séparément. De plus, l'appui technique au programme est largement dispersé et ne relève d'aucune autorité technique. Par conséquent la planification à long terme est difficile, les objectifs globaux du programme sont subordonnés à ceux de chaque ministère, des incertitudes apparaissent, et les engagements sont plus ou moins limités, rendant beaucoup plus difficile l'établissement et le maintien de la collaboration avec l'industrie et les universités.

2. Les consultations et la coordination externe

Le lien qui existe entre les gouvernements fédéral et provinciaux est capricieux, en conséquence, les relations en matière de R-D entre ces deux paliers de gouvernement nécessitent un ajustement constant. Dans nombre de secteurs, dont les ressources, l'environnement et les océans, la confusion entrave l'efficacité des activités de R-D. Dans ces circonstances, on retrouve, d'une part, un chevauche-

ment d'activités et, d'autre part, des possibilités qui nous échappent. Cette situation est mise en evidence par l'intérêt croissant que les gouvernements provinciaux manifestent pour la R-D, et dans les activités de recherche-développement du gouvernement fédéral.

A une époque de restrictions budgétaires, on peut difficilement se permettre de perpétuer une telle situation. Un effort concerté est nécessaire pour résoudre le problème. Afin d'accoître les bénéfices pour tout le pays et les régions, les objectifs et activités des gouvernements fédéral et provinciaux doivent se soutenir et se compléter mutuellement. Dans le cas de la recherche thématique, un effort est nécessaire en vue de clarifier les responsabilités respectives des gouvernements fédéral et provinciaux, et de s'assurer que le gouvernement fédéral ne s'engage pas en recherche simplement pour combler le vide laissé par les autres. Pour ce qui est des programmes d'appui à la R-D industrielle, l'objectif devrait être d'instaurer des programmes conjoints dans des domaines d'intérêt mutuel ou d'intérêt national.

On a noté la nécessité d'améliorer l'efficacité de la contribution que peut apporter la recherche universitaire aux objectifs nationaux et gouvernementaux de R-D, en particulier au développement industriel. On devrait accroître les efforts, afin de s'assurer que les activités de formation et de recherche universitaire correspondent plus étroitement aux besoins de l'industrie. Des relations plus étroites entre les chercheurs universitaires et ceux du secteur public bénéficieraient aux deux groupes.

Le programme de subventions thématiques du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (C.R.S.N.G.) se dirige dans cette voie, mais cela n'est peut-être pas suffisant. Des progrès additionnels pourraient être réalisés si les universités étaient invitées à collaborer à des programmes et à des activités spécifiques, qu'il s'agisse de recherche thématique ou d'aide à l'industrie.

3. La gestion

Seuls des efforts nationaux concertés, sous la direction du gouvernement fédéral, permettront de doubler les dépenses en R-D du pays, de façon rationnelle. Cette responsabilité fédérale sera

assumée de façon efficace si l'ensemble des efforts fédéraux est bien coordonné, géré adéquatement et constamment appuyé. L'importance même de cette entreprise et le nombre d'organismes impliqués suggèrent la nécessité de mettre en place de nouvelles structures et l'établissement de nouvelles responsabilités de gestion.

Si on insiste sur les objectifs de développement industriel en matière de R-D, il est possible que les mandats des ministères deviennent des obstacles importants à l'accroissement des activités gouvernementales de R-D. Avec le temps, les technologies complexes et leurs ramifications exigeront de plus en plus l'attention de plusieurs ministères ou l'extension de leurs mandats et de leurs activités. Les comités interministériels, les ministères directeurs, les mandats élargis et les organismes spéciaux représentent autant de solutions possibles à ces problèmes. Il n'existe sans doute pas de solution unique, puisque les besoins de chaque secteur deviendront probablement très différents. Il est toutefois essentiel que le gouvernement reconnaisse que les ententes actuelles de coordination et de gestion ne répondront peut-être plus aux besoins de certains secteurs.

L'analyse de la situation générale démontre qu'il est essentiel de gérer d'une façon dynamique le programme du gouvernement fédéral de R-D, si on veut remplir l'engagement fixé d'accroître le niveau de R-D. Des stratégies ordonnées doivent être élaborées et mise en application. Les dépenses fédérales de R-D doivent être réparties selon l'orientation convenue de la participation fédérale. Il faut établir des consultations efficaces avec les autres bailleurs de fonds et exécutants de façon à mettre au point un effort national concerté.

C. La stabilité du financement fédéral

Un engagement financier du gouvernement à long terme est essentiel pour assurer le leadership nécessaire à l'accroissement de l'effort canadien en R-D. L'incertitude du financement dans les débuts rend difficile, sinon impossible, la planification et la réalisation

d'un programme de recherche dont les résultats ne seront acquis qu'après plusieurs années. Le développement technologique et l'expansion industrielle constituent aussi des efforts à long terme qui ont besoin de continuité sur le plan des objectifs et du financement. On ne peut s'attendre à ce que l'industrie accroisse son engagement à l'égard de la R-D, si les risques technologiques entraînent des risques financiers réels, combinés à l'incertitude des programmes gouvernementaux correspondants.

L'érosion rapide et fréquente du financement fédéral de la R-D, provoquée par les exigences des programmes opérationnels, constitue une entrave sérieuse aux activités de R-D. Malgré la tendance naturelle à résoudre les problèmes à court terme aux dépens des possibilités à long terme, toute tentative sérieuse visant à renforcer l'efficacité de la R-D doit comporter l'assurance que les crédits fédéraux alloués à la R-D seront protégés d'une érosion possible provenant d'autres demandes. Sans cela la crédibilité de l'engagement fédéral s'en trouvera amoindrie, ce qui aura un effet direct sur la conduite des autres participants.

D. Les particularités de la structure industrielle canadienne

Il est important de tenir compte de la structure industrielle canadienne dans l'élaboration de politiques, de plans et de programmes pour les activités de R-D destinées à accroître les capacités industrielles du pays. Le secteur manufacturier est relativement restreint par rapport à l'économie dans son ensemble, et l'intensité de la recherche-développement qu'on y effectue est limitée.

L'industrie canadienne est dominée par les multinationales à propriété étrangère qui, en grande partie, effectuent leur R-D "chez elles". Ce sont donc là des entraves importantes à l'augmentation des efforts en recherche-développement au Canada.

Plusieurs secteurs à forte intensité en R-D sont caractérisés par une structure industrielle comprenant un grand nombre de petites sociétés à travers tout le pays. Ces sociétés n'ont pas les marges de ventes ou le personnel expérimenté suffisants pour effectuer de la R-D, ou la financer; elles doivent donc habituellement acheter les technologies dont elles ont besoin.

Plusieurs sociétés oeuvrent dans des domaines où les possibilités de croissance sont élevées, et ont besoin d'être encourager afin qu'elles entreprennent les activités de R-D appropriées. Comparativement à d'autres pays, le gouvernement canadien ne finance pas une large part de la R-D dans le secteur de la fabrication. Par exemple, aux États-Unis, 37,2 pour cent des fonds proviennent du gouvernement, en France, ce pourcentage se situe à 25,4 pour cent, au Royaume-Uni à 20,9 pour cent, en Allemagne à 17,9 pour cent, en Suède à 15,9 pour cent, et au Canada à 11,2 pour cent (chiffres de 1975).

Finalement, on peut noter que la fragmentation du marché intérieur rend difficile, pour les industries, l'investissement en R-D. Une utilisation plus efficace des lois, des règlements et des achats gouvernementaux pourrait aider à stabiliser et à regrouper le marché intérieur. Il est essentiel que le Canada devienne plus dynamique au sein du marché international pour promouvoir des industries concurrentielles d'envergure mondiale.

E. Les considération internationales

Sauf dans quelques domaines d'activités (et notamment dans le programme spatial du Canada), il n'existe aucune politique systématique en vue de promouvoir et de favoriser la participation canadienne aux programmes intergouvernementaux d'envergure internationale en sciences et en technologie. Un des principaux obstacles à sa participation aux entreprises internationales provient du coût initial très élevé du repérage des partenaires éventuels, ainsi que de la planification et de l'exécution conjointes des programmes. Les ministères et les organismes ont été incapables de financer ces activités au cours de la longue période de restriction budgétaire.

Du côté industriel, l'atteinte de l'objectif des dépenses en matière de recherche-développement dépend largement de la participation à la R-D des multinationales installées au Canada. Les nouvelles politiques devront offrir des moyens de parvenir à cette fin.

Il est nécessaire d'explorer l'aspect international des activités de recherche-développement canadienne. Les observations préliminaires soulignent les points suivants;

(a) la collaboration internationale est importante, si on s'attaque de façon simultanée à un grand nombre de problèmes;

(b) l'expérience démontre que les programmes les plus fructueux sont réalisés au niveau des organismes ou des programmes, lorsque l'effort concerté est d'une ampleur considérable, et qu'il est maintenu à moyen ou à long terme;

(c) à court terme, la création d'un fonds commun, destiné à financer les échanges exploratoires de scientifiques, contribuerait d'une façon marquée à créer, entre les organismes canadiens et étrangers, la compréhension mutuelle nécessaire à l'élaboration de programmes pratiques de coopération.

(d) il faut s'assurer que la collaboration internationale soit considérée systématiquement comme un moyen virtuel de réaliser des objectifs de programme.

La nécessité de rechercher et de sélectionner des occasions choisies de collaboration internationale prendra une importance capitale, dans les domaines où le Canada verrait un avantage à consentir un effort sérieux en vue de développer ses capacités de R-D, dans des secteurs tels que l'énergie, l'espace, les communications et l'information, les transports et les océans.

F. Les instruments de politique

Un certain nombre d'instruments et de méthodes ont été mis au point au cours des ans en vue de mettre en application les politiques de R-D du gouvernement. La pertinence et l'efficacité de ces instruments sont fonctions, dans une large mesure, du rôle auquel ils sont destinés et du secteur où ils sont mis en application. Certains de ces instruments sont déjà à l'oeuvre, favorablement reçus, et n'engendrent aucune difficulté. D'autres par contre sont mal utilisés, ne sont pas utilisées ou encore ne sont pas utilisés suffisamment même s'il est reconnu qu'ils détiennent un potentiel important pour encourager la R-D, en particulier la R-D industrielle. Il s'agit des instruments dont nous allons discuter brièvement ci-dessous et auxquels sont ajoutées des suggestions de changement qui ont déjà été soulevées à l'occasion.

Il faudrait noter en passant, que la grande variété d'instruments de politique utilisés par le gouvernement soulève la nécessité d'établir des programmes plus simples et plus facilement accessibles. Il faudrait suivre cette voie. Il faut cependant reconnaître que la multiplicité des instruments offre aussi une certaine flexibilité et souplesse qui ont permis à plusieurs projets d'entrer en action, là où peut-être ils auraient été abandonnés.

1. La politique des contrats internes

Une politique des contrats internes permettrait aux laboratoires du gouvernement d'exécuter de la recherche pour le compte de l'industrie canadienne, et assurerait aussi à l'industrie l'accès à des équipements et services spécialisés. Cette politique représenterait un moyen efficace et rentable d'assurer aux petites entreprises nouvelles les capacités de R-D qu'elles ne peuvent se permettre autrement. De plus, elle insufflerait une nouvelle vigueur au potentiel de R-D du gouvernement et augmenterait les chances que les propositions de R-D du gouvernement fédéral reflètent les intérêts de l'industrie. Une telle politique, si elle est mise en oeuvre, devrait fonctionner suivant le principe de recouvrement des coûts. Le Service d'information technique possèdent certains éléments de contrats internes.

2. Les achats gouvernementaux

L'utilisation des achats gouvernementaux pour stimuler la R-D constitue un instrument de politique qu'il faudrait utiliser au maximum de sa capacité en conformité avec nos obligations internationales. Les consultations avec l'industrie canadienne doivent être améliorées et tenues longtemps avant l'acquisition de produits et de services techniques. Ceci permettrait, le cas échéant, une modification des commandes pour qu'elles correspondent davantage au potentiel industriel, et donnerait à l'industrie assez de temps pour se préparer. L'élaboration de politiques sur le paiement de primes pour encourager la création de fournisseurs canadiens qui remplaceraient les importations, pourrait s'avérer également profitable. Une loi ou une politique appropriée d'achat au Canada inciterait les ministères à chercher et à développer des fournisseurs domestiques concurrentiels pour répondre à leurs besoins d'acquisition. On pourrait aussi envisager d'élargir la portée des politiques

d'achat, afin d'y inclure les organismes et les sociétés de la Couronne.

3. L'impartition

L'impartition est considérée comme un instrument de politique efficace pour accroître la contribution de l'industrie aux activités canadiennes de R-D. Toutefois elle peut perdre de l'efficacité si les modes d'application sont trop gênants et rigides, ou si la lenteur des prises de décisions est excessive. Dans le but d'assurer une certaine stabilité, l'impartition devrait s'appliquer à d'importants projets d'expansion à long terme, permettant ainsi à l'industrie d'embaucher en permanence un personnel compétent. Elle peut être utilisée également pour encourager les projets conjoints entre l'industrie et le gouvernement, surtout dans les domaines à risque élevé, où l'acceptation sur le marché de nouveaux produits et services est incertaine.

4. Les activités de démonstration

Il faudrait accorder un meilleur appui aux activités qui succèdent à la R-D et qui sont nécessaires pour appliquer avec succès les résultats de la recherche et profiter des avantages socio-économiques subséquents. Par exemple, les projets de démonstration de prototypes, les essais sur le terrain et autres activités semblables, sont souvent nécessaires pour ouvrir les marchés. La technologie des fibres optiques au Manitoba, la turbine à vent sur axe vertical au Québec ainsi que la turbine à marée d'Annapolis Royal sont autant d'exemples de ce qui peut être fait. L'aide gouvernementale est essentielle aux tentatives de mise en marché internationale. Par conséquent, lorsqu'on analyse les moyens d'accroître l'efficacité de la R-D industrielle au Canada, on devrait étendre la portée de plusieurs mécanismes d'aide aux activités essentielles permettant aux résultats de la R-D de traverser les étapes de la mise au point des produits et de leur mise en marché. Dans certains cas, le gouvernement devra prendre l'initiative de créer la demande.

5. La réglementation gouvernementale

Le gouvernement pourrait parfois prendre en considération l'expansion industrielle lorsqu'il exerce ses fonctions de réglementation. La fixation

des normes et des exigences techniques est peut-être une façon d'utiliser positivement la réglementation pour l'encouragement de l'exploitation commerciale de la R-D nationale.

6. Le soutien à la recherche universitaire

Il semble y avoir une sous-utilisation du potentiel de recherche des universités due surtout à un financement inadéquat. Tout en respectant le mandat des universités en tant qu'institutions responsables des activités d'enseignement, il faudrait s'assurer que leurs recherches et leurs enseignements correspondent aux besoins de l'industrie et du pays.

L'utilisation des subventions et des contributions a permis aux universités et aux instituts de recherche de réaliser des projets de recherche correspondants aux missions particulieres du gouvernement fédéral (par exemple, dans le domaine de l'environnement), et à acquérir une certaine compétence. Il est important d'accroître le financement des universités et des instituts, afin d'assurer la disponibilité de professionnels compétents dans des domaines précis. Toutefois le financement de recherches industrielles à grande échelle, au sein des universités, n'est pas encouragé.

7. Les stimulants fiscaux

Le rôle des stimulants fiscaux est d'encourager les firmes rentables à effectuer de la recherche-développement. Les résultats démontrent qu'ils ont répondu à l'appel avec succès, et que les entreprises qui en ont le plus bénéficié sont celles qui s'avèrent des compétiteurs internationaux de réputation mondiale, ou qui promettent de le devenir. Les stimulants fiscaux profitent très peu ou pas du tout aux firmes nouvelles et plus petites, car leur rentabilité est insuffisante pour leur permettre d'en bénéficier.

8. Le transfert de technologie

Le gouvernement a prêté une attention toute spéciale au transfert de technologie des laboratoires gouvernementaux au secteur privé. En 1978, le programme P.P.I.L. du C.N.R.C. fut, en raison de son succès, mis sur pied dans cinq autres ministères avec un budget total de $2 millions. Tous les ministères

participants ont très bien accueilli cette mesure qui s'est averé un succès. Cependant, le financement de ce programme ministériel, connu sous le nom de P.C.P.I., a été insuffisant. Il existe plusieurs mécanismes de transfert de technologie, mais celui du P.P.I.L./ P.C.P.I. est le mieux rodé. Les restrictions financières passées et présentes peuvent continuer de nuire aux efforts de transfert de technologie.

9. La création de nouveaux organismes

Dans le passé, le gouvernement fédéral a répondu à un besoin manifeste de l'industrie dans un domaine à risques élevés, en créant un nouvel organisme, habituellement une société de la Couronne, avec mission de développer une nouvelle compétence technologique. Énergie atomique du Canada limitée (E.A.C.L.) en est un exemple type dans le domaine de l'énergie nucléaire. On suit présentement la même voie pour ce qui est du développement de technologies énergétiques de rechange.

10. Conclusions

Cette étude des principaux instruments de politique du gouvernement fédéral démontre que ce dernier a choisi une grande variété de ceux-ci. Il est évident toutefois, que certains d'entre eux pourraient être employés d'une façon plus efficace et plus approfondie.

III. L'OBJECTIF DE 1,5 POUR CENT, LA CONTRIBUTION FÉDÉRALE, ET L'ATTRIBUTION DES FONDS

A. Les incidences financières de l'objectif de 1,5 pour cent et la contribution du gouvernement fédéral

Le gouvernement a répété, dans le discours du trône, son intention d'augmenter les dépenses nationale de R-D à 1,5 pour cent du produit national brut (P.N.B.). Pour atteindre cet objectif d'ici l'année 1985, il faudra à peu près doubler, en termes réels, les dépenses nationales de R-D, qui étaient de $2,5 milliards en 1979. Un tel objectif, même s'il constitue un défit, n'est pas insurmontable.

Les gouvernements nationaux des pays de l'O.C.D.E. les plus industrialisés, notamment la Scandinavie,

financent environ le tiers des dépenses nationales de R-D, tandis que l'industrie en assume environ la moitié. Si l'on appliquait cette norme au Canada, il faudrait que, d'ici à la date limite, le gouvernement fédéral diminue sa contribution à l'effort national de 38,9 pour cent qu'elle était en 1979 à 33,3 pour cent, tandis que les industries devraient faire passer la leur, de 35,8 pour cent à 50 pour cent. Si les provinces devaient financer 7 pour cent du coût total, la contribution du gouvernement s'établirait à 40 pour cent.

Pour atteindre cet objectif et une telle distribution de l'effort national d'ici l'année 1985 les dépenses du gouvernement fédéral devraient augmenter, en termes réels, de 8 pour cent annuellement et celles de l'industrie de 17 pour cent. Si les contributions des provinces au coût total devaient augmenter, leurs dépenses devraient s'accroître au rythme d'un taux annuel moyen de plus de 9 pour cent. Ces taux respectifs de chacun, seraient donc de 17, 27 et 19 pour cent si on tient compte de l'inflation.

Les taux de croissance relatifs ainsi que le partage relatif de chacune des principales sources de fonds vouées à la recherche-développement, y compris leurs apports financiers sont indiqués dans le tableau suivant.

SOURCES DES FONDS	1979		1985		Taux de croissance annuelle nominal	Taux de croissance annuelle réel
	Millions	(%)	Millions	(%)	%	%
Gouv. fédéral	973.4	(38.9)	2520.8	(33.3)	17	8
Gouv. provinciaux	173.5	(6.9)	496.8	(6.6)	19	9
Industrie	895.3	(35.8)	3781.3	(50.0)	27	17
Universités	348.5	(13.9)	576.7	(7.6)	9	0
Autre	108.9	(4.4)	186.9	(2.5)	9	0
TOTAL	2499.6		7562.5		20	10

B. La planification à long terme

L'adoption d'une prévision des dépenses pour la contribution fédérale à l'objectif national permettrait d'éliminer certains des problèmes importants soulever dans les deux sections précédentes. Elle donnerait l'assurance d'un apport financier essentiel à la planification à long terme et fournirait aux ministres de meilleures structures d'évaluation de propositions concurrentes, en leur permettant de se concentrer davantage sur les questions stratégiques, plutôt que sur une multitude de propositions distinctes.

La planification ouvrirait la voie également à des consultations plus fructueuses avec les provinces, l'industrie et les universités. En fait, la planification pourrait résulter d'un effort conjoint. Dans une certaine mesure, cela se fait déjà pour ce qui est de la recherche-développement à caractère thématique, mais dans le cas de la recherche industrielle et universitaire cette façon d'agir est beaucoup moins répandue.

C. L'importance relative qu'il faut accorder au rôle de la R-D du gouvernement fédéral

1. La R-D thématique

Environ 50 pour cent des dépenses fédérales de R-D en 1979 peut être considérée comme ayant servi à la R-D thématique. La priorité accordée à la R-D thématique est principalement justifiée par le fait qu'elle vise un but essentiel, et que cette recherche, sans un financement de la part du gouvernement ne serait pas faite ailleurs ou ne le serait pas de façon aussi efficace. La principale critique, souvent reprise, face à cette approche est que la proportion de R-D thématique est déjà trop élevée, que cette R-D ne répond ni ne correspond aux besoins de l'industrie, et qu'elle réussit mal à élever le niveau de R-D industrielle.

Ces deux points de vue ne sont pas facilement conciliables à première vue. Toutefois, la difficulté est plutôt sémantique que réelle. La R-D thématique ne vise pas à fournir une contribution d'une façon directe à la R-D industrielle, ce qui ne veut pas dire qu'elle n'est pas d'une importance essentielle pour le secteur privé. Au-delà du maintien des capacités

scientifiques dont a besoin le gouvernement fédéral pour la formulation des politiques gouvernementales, la R-D thématique vise à aider des services gouvernementaux, tels l'aide à la navigation, les prévisions météorologiques, ainsi que la réglementation et la gestion des ressources, qui facilitent les activités du secteur privé. De plus, elle répond, de façon complète ou partielle, aux besoins de R-D de secteurs qui, en raison de leur organisation interne, sont incapables d'entreprendre tous les travaux de R-D dont ils ont besoin. La R-D thématique est essentielle à l'économie de certaines industries comme la foresterie, les minéraux, et les pêches. Certains facteurs indiquent qu'il est fort coûteux de négliger la R-D thématique alors que par contre elle apporte des bénéfices élevés.

Compte tenu de ces faits, il est difficile d'affirmer que la R-D thématique exécutée par les ministères, ou pour le compte de ces derniers, ne correspond pas aux besoins économiques réels ou immédiats, et qu'elle n'est pas entièrement intégrée au processus de la production.

Le nombre d'instruments de politique dont on dispose pour promouvoir la R-D thématique est assez restreint. La R-D thématique a tendance, presque par définition, à s'effectuer intra-muros. Les possibilités d'impartition offertes sont plutôt limitées. Il existe plus de possibilités pour le transfert de technologie, surtout dans les cas où le gouvernement joue le rôle d'exécutant pour une industrie (l'agriculture), ou pour une partie d'une industrie (les petites sociétés d'exploitation minière). Les possibilités de collaboration avec les provinces sont importantes, car la R-D thématique touche souvent des domaines qui les intéressent. Il en va de même des universités. Voilà pourquoi la R-D thématique se prête bien à la mise en place d'installations régionales de recherche; mais de telles installations devraient être conditionnelles à un certain partage avec les provinces. La R-D thématique crée une demande d'équipement et offre la possibilité, grâce à la politique d'achat, d'appuyer la R-D industrielle.

2. Les mesures générales d'appui à la R-D industrielle

Comme il a été mentionné, il existe trois faiblesses structurelles importantes qui nuisent à la R-D industrielle au Canada, soit la propriété étrangère,

le grand nombre de petites entreprises et l'exiguïté du marché canadien. La solution à ces problèmes tient tout autant à la politique industrielle qu'à la politique de R-D. Il est douteux que l'objectif de R-D soit atteint si on n'arrive pas à renverser l'influence néfaste de la propriété étrangère sur la R-D industrielle. C'est en tenant compte de cette situation que l'on doit évaluer les propositions d'aide à la R-D industrielle.

La proposition la plus fréquente est celle d'un crédit d'impôt à la R-D de 25 pour cent, qui remplacerait les ententes déjà conclues. Pour le moment, seuls les petites entreprises reçoivent un crédit d'impôt de 25 pour cent. Les autres entreprises reçoivent un crédit de 10 pour cent (20 pour cent si elles sont situées en Gaspésie ou dans les provinces Atlantiques), de même qu'une compensation de 50 pour cent (en plus de l'amortissement total) pour les dépenses de R-D supérieures à celles de la période de base. Les principaux avantages de cette approche sont qu'elle répond aux préférences des hommes d'affaires; qu'elle n'entraîne aucune intervention directe du gouvernement; qu'elle peut être facilement intégrée au reste du processus d'innovation; et qu'une telle mesure générale est nécessaire, compte tenu du faible niveau de R-D au Canada et des obstacles à surmonter pour l'accroître.

Il existe une série bien connue d'arguments contraires. Le premier est celui du gain fortuit dont profitent les entreprises qui font déjà de la R-D (l'utilisation d'une période de base pour la compensation supplémentaire de 50 pour cent visait en fait ce but); le deuxième est que cette mesure fiscale n'entraînera pas une importante augmentation de R-D (mais l'A.M.C. considère, à la suite d'une enquête menée auprès de ses membres, qu'il y aurait une augmentation de 10 pour cent des dépenses de R-D); le troisième argument veut que les sociétés sans revenu imposable ne puissent réclamer le crédit (un crédit d'impôt remboursable est la solution la plus souvent envisagée). On maintient également que la R-D n'est que l'un des éléments de l'ensemble du processus d'innovation, et que par conséquent les crédits d'impôt devraient donc s'appliquer à d'autres étapes du processus, et plus particulièrement aux dépenses touchant le design et l'ingénierie. Une telle mesure coûterait beaucoup plus cher qu'un crédit d'impôt sur les seules dépenses de R-D.

Les autres principaux appuis à la R-D industrielle sont les programmes, tels que le PDE, le PPIL et PARI, qui sont conçus pour répondre aux projets présentés par le secteur privé. D'une manière générale ces programmes fonctionnent par projet et non par secteur.

Leurs principaux avantages sont leur souplesse par rapport aux secteurs; l'intégration de la R-D à d'autres parties du processus d'innovation; leur concentration sur les petites et moyennes entreprises (qui sont souvent incapables de réclamer les réductions prévues par les stimulants fiscaux); leur subordination marquée au secteur privé pour ce qui est du lancement de projets, réduisant ainsi au minimum l'intervention directe du gouvernement; et enfin, l'utilisation et le renforcement du potentiel actuel de R-D industrielle. Une évaluation de certains des programmes démontre que les bénéfices sont élevés et se concrétisent rapidement.

Toutefois, il faut aussi se rendre compte que ces programmes ne s'ajustent pas facilement aux besoins régionaux; se prêtent mal à la collaboration avec d'autres exécutants de R-D; ne permettent pas facilement la concentration des ressources pendant une certaine période ou dans un secteur particulier, même si une certaine concentration peut être souhaitable; ne favorisent pas la planification à long terme; s'orientent davantage vers la R-D à faible risque, plutôt que vers les produits et les processus nouveaux; et finalement, les limites fixées au volume de R-D par projet peuvent être un facteur d'inhibition.

L'administration des programmes se fait essentiellement par subventions et contributions, mais on a aussi recours à des contrats, par exemple dans le cas du P.P.I.L. du C.N.R.C.

3. Les programmes de R-D industrielle orientés vers les secteurs

La mise en application coordonnée d'instruments de politique appropriés du gouvernement fédéral permet aux programmes orientés vers les secteurs de stimuler et d'appuyer l'exploitation des capacités technologiques de certains secteurs industriels choisis. Les programmes de R-D sont habituellement associés et intégrés à d'autres programmes d'appui au processus de production.

Un certain nombre de ministères administrent des programmes de ce genre, mais leur importance et leur envergure, de même que la gamme des instruments utilisés, varient énormément. Quant aux programmes plus importants (par exemple, l'espace), le gouvernement utilise presque tous les instruments dont il dispose, et il cherche activement à obtenir la collaboration de tous les principaux exécutants de R-D et des utilisateurs éventuels. Ces actions sont menées tant au niveau national qu'international. Le potentiel de R-D du gouvernement est utilisé de manière à compléter celui de l'industrie, jusqu'à ce que cette dernière puisse exploiter son propre potentiel de façon autonome. Les achats gouvernementaux constituent souvent un instrument important de politique. Les projets de démonstration, de même que d'autres activités qui précèdent l'étape de la production, peuvent bénéficier de soutien financier. Les subventions, les contrats et les prêts peuvent tous être utilisés.

Le principal avantage de cette approche à l'appui de la R-D industrielle réside dans le fait qu'elle se prête bien à la planification et à la programmation à plus long terme. Elle permet une plus grande concentration des ressources en durée et par secteurs.

On admet que dans certaines industries, surtout celles de haute technologie, la R-D est un élément essentiel au succès commercial et industriel, et qu'il faut l'encourager, l'appuyer et l'organiser, tout particulièrement au Canada où la R-D industrielle est faible. Les possibilités de collaboration fédérale-provinciale sont donc importantes.

L'obstacle principal à cette approche est qu'elle comporte des risques plus élevés. On dit souvent qu'elle consiste à "choisir des gagnants". Aux dires de certains il s'agit d'un processus dans lequel, les gouvernements n'excellent pas. La difficulté est réelle, mais elle ne devrait pas être exagérée pour autant. Pour faire face à cette situation, on suggère que l'évaluation des domaines de concentration proposés et des technologies afférentes tienne compte des critères suivants:

- il semble que, au fur et à mesure que les technologies et les marchés prennent de la maturité, l'industrie puisse se passer du niveau élevé d'appui dont elle avait besoin au début;

- les avantages prévus à long terme des capacités industrielles accrues sont proportionnels au coût du financement nécessaire.

- les initiatives d'un potentiel à plus long terme sont orientées vers les possibilités reconnues, les besoins nationaux ou les domaines présentant des difficultés;

- la technologie et les sciences connexes évoluent rapidement;

- le gouvernement ou les universités du Canada ont actuellement des points forts que l'on peut exploiter;

- certaines sociétés canadiennes ont une gestion de développement et une compétence ou un potentiel compétitif à l'échelle internationale;

- le regroupement des facteurs susmentionnés offre des possibilités spéciales pour la croissance industrielle en général et pour une croissance régionale équilibrée en particulier, tout en permettant d'atteindre d'autres objectifs sectoriels du gouvernement fédéral.

Une autre difficulté de cette approche est que l'appui à la R-D industrielle n'est pas concentré dans un seul ministère, mais éparpillé un peu partout au sein du gouvernement, parce que plus d'un ministère s'intéressent à chaque secteur. Il faudrait une certaine forme de coordination. Celle-ci est normalement assurée par un comité interministériel. L'expérience démontre que, si les comités de ce genre réussissent à coordonner la R-D thématique, ils peuvent être moins efficaces lorsque l'objectif est d'appuyer l'expansion d'industries à haute technologie.

Si l'on présume que cette approche est adoptée comme partie intégrante de la politique générale de R-D du gouvernement, il faudra choisir certains domaines. On peut repérer cinq secteurs qui se prêtent, à cette approche, soit les communications, l'espace, l'énergie, les océans et, peut-être, certains domaines des transports. Dans le cas des trois premiers, le gouvernement est plus ou moins explicitement engagé à une telle approche. De plus, il existe d'autres domaines technologiques dont on devrait chercher à tirer profit, soit directement dans leur phase de développement

ou dans leur application à des procédés industriels et pour lesquels on devrait envisager la possibilité d'adopter une approche semblable. Ces domaines sont la biotechnologie, les techniques en régions froides, la robotique, les microprocesseurs, la toxicologie et les technologies de l'environnement.

4. La recherche universitaire

Le gouvernement fédéral a longuement étudié le financement qu'il assure à la recherche universitaire. L'analyse des défis et des problèmes qui confrontent la recherche universitaire, de même que la raison d'être du financement de cette recherche par le gouvernement fédéral, ont été, en général, très bien accueillis par les groupes à l'intérieur et à l'extérieur du gouvernement.

La raison d'être d'un tel appui comprend un élément nouveau et important, soit la recherche dans des domaines d'intérêt national, qui a donné aux programmes du C.R.S.N.G. une nouvelle orientation majeure, comme le programme de subventions thématiques. Ce programme est actuellement en évolution, et on s'attend que, avec l'expérience et le temps, il s'adresse à des objectifs plus précis. Il s'agit là d'une initiative importante, qui mérite d'être encouragée.

5. L'importance relative de chaque rôle

L'analyse des divers rôles a montré que la première priorité des fonds fédéraux, en matière de recherche-développement, devrait être accordée à la R-D thématique des ministères. La raison en est simple et évidente, si le gouvernement n'encourage pas cette recherche, elle n'aura pas lieu. De plus, une très grande partie de cette R-D soutient les activités du secteur privé, auquel elle fournit des services essentiels et fondamentaux, sans lesquels ils ne pourraient fonctionner efficacement.

Assigner la première priorité à la R-D thématique ne veut pas nécessairement dire qu'elle devrait s'accroître, en termes absolus ou relatifs, plus rapidement que les autres genres de R-D. Cela veut tout simplement dire que cette R-D devrait être financée à un niveau adéquat pour lui permettre de remplir ses fonctions essentielles.

Pour des raison similaires, on propose une priorité de second ordre pour la R-D universitaire.

Une des questions à considérer au sujet de la R-D industrielle est l'importance relative à accorder aux mesures sectorielles par rapport aux mesures générales. Il ne fait aucun doute que des programmes de financement général doivent être prévus. Ces programmes offrent la souplesse et l'adaptation nécessaires pour financer des projets sérieux, peu importe le secteur auquel ils appartiennent. Le point fort de l'approche générale constitue également sa faiblesse. Cette approche se fonde sur le potentiel de R-D en place, mais, comme nous l'avons déjà mentionné, ce potentiel est faible et moins diversifié que celui d'autres pays. L'approche générale s'appuie donc sur une base déficiente, et il n'est pas certain qu'elle nous permettrait de profiter rapidement et entièrement des possibilités qu'offre la R-D, surtout dans les secteurs où elle constitue l'un des éléments essentiels au succès industriel et commercial. Dans la plupart des pays industrialisés, ces secteurs bénéficient d'une aide considérable de leur gouvernement.

D. La répartition des ressources selon les rôles

Une répartition provisoire de ressources supplémentaires aux divers rôles de R-D du gouvernement, constituerait une étape importante dans l'élaboration de priorités de R-D, et en prolongerait le processus de planification à long terme, si important pour le succès des activités en recherche-développement. On pourrait tenir compte de cette répartition dans la planification des programmes, et elle constituerait l'un des critères de sélection des projets. Elle serait par la suite confirmée ou modifiée après étude de propositions précises touchant chacun des rôles.

Il n'existe malheureusement aucune méthode scientifique pour en arriver à une répartition très précise et exacte.

La répartition repose sur le discernement et le jugement qu'il faut exercer à la lumière des considérations qui ont été présentées dans ce document. De plus, elle est également fonction de l'utilisation possible qu'on pourra faire des fonds dans chaque rôle ainsi que de la demande correspon-

dante. Prenant en considération tous ces facteurs, un certain nombre de propositions sont avancées. Elles sont présentés dans le tableau ci-dessous:

Type de recherche	1ere proposition Répartition de l'augmentation en pourcentage	2e proposition Répartition de l'augmentation en pourcentage	3e proposition Répartition de l'augmentation en pourcentage
Thématique	53	39	32
R-D industrielle (financement général et sectoriel)	30	40	47
Universitaire	17	21	21

NOTE: Distribution de l'augmentation appliquée à chaque rôle, de 1980-81 à 1985-1986.

La 3^{e} proposition semble être un compromis raisonnable pour la planification initiale. Elle prévoit une croissance régulière mais limitée de la R-D thématique, nécessaire à la formulation de politiques et au soutien des activités du secteur privé. Par ailleurs elle alloue la plus grande partie des nouvelles ressources (la moitié) à la R-D industrielle, tant générale que sectorielle.

CONCLUSION

Le gouvernement fédéral, s'est engagé à augmenter le niveau des dépenses en recherche-développement au Canada. Il devra fournir sa part des coûts additionnels nécessaires et les distribuer aux trois principaux rôles dont il est chargé.

Cependant l'augmentation des dépenses fédérales n'est pas suffisante pour lui permettre d'atteindre l'objectif qu'il s'est fixé. Il devra recourir à d'autres politiques telles les stimulants fiscaux, les achats gouvernementaux, l'impartition ou la réglementation gouvernementale.

De plus, l'efficacité globale des politiques et des programmes dépendra d'un certain nombre d'autres facteurs, par exemple l'élaboration de plans pour l'avenir, l'établissement de priorités et d'objectifs clairement définis, l'existence d'efforts conjoints avec d'autres participants à la R-D et l'expansion de marchés nationaux et internationaux. Il faut que cet effort soit partagé par tous.

VOUS POUVEZ OBTENIR DES COPIES
SUPPLÉMENTAIRES À:

Division des services de communications
Ministère d'État chargé des Sciences et
de la Technologie
270, rue Albert
Ottawa (Ontario)
K1A 1A1

Also published in English